МИНИСТЕРСТВО УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР
В.О Союзшахтопроект
Всесоюзный научно-исследовательский
и проектный институт угольной промышленности
ЦЕНТРОГИПРОШАХТ



ВРЕМЕННЫЕ МЕТОДИКИ РАСЧЕТА ИНТЕНСИВНОСТИ ОТРАБОТКИ КАРЬЕРНОГО ПОЛЯ (СТАДИЯ ТЭО)

ВОМ 79 – 3 р

Минуглепром СССР

Москва 197

gost.e-ecolog.ru

МИНИСТЕРСТВО УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР
Всесоюзное объединение "Союзшахтопроект"

ВРЕМЕННЫЕ МЕТОДИКИ РАСЧЕТА ИНТЕНСИВНОСТИ ОТРАБОТКИ КАРЬЕРНОГО ПОЛЯ (СТАДИЯ ТЭО)

ВОМ 79 - 3 р

Минуглепром СССР

Введены в действие с 01. 01. 1980 г.
протоколом В/О "Союзшахтопроект"
от " 21 " 08. 1979 г.

Москва 1979

А Н Н О Т А Ц И Я

Настоящая методика разработана Всесоюзным научно исследовательским и проектным институтом "Центрогипрошахт" и является составной частью методического обеспечения подсистемы " ТЭО проектирования и строительства угольных разрезов" автоматизированной системы проектирования предприятий угольной промышленности (САПР уголь).

Методика расчета интенсивности отработки карьерного поля содержит указания о порядке и способах выполнения расчетов по определению производительности разреза, календарных объемов на вскрышных и добычных уступах, координат положения фронта на поперечных профилях в динамике развития горных работ на карьерном поле, проводимых на стадии ТЭО.

Методика вводится в действие с 1980 года.

С О Д Е Р Ж А Н И Е

I. Введение. 4

2. Общие положения. 5

3. Общая методика расчета. 20

4. Методика расчета по отдельным элементарным задачам. .28

4.I. Расчет координат точек на поперечных профилях (специализированная модель). 28

4.2. Переформирование таблиц исходных данных и пересчет координат вскрышных уступов. 32

4.3. Переформирование таблиц исходных данных и пересчет координат добычных уступов. 44

4.4. Определение номера базисного уступа. 45

4.5. Расчет производительности экскаватора на базисном уступе. 5I

4.6. Расчет годового подвигания фронта вскрышных работ .. 56

4.7. Расчет поуступных и общих календарных объемов угля и вскрышных пород (специализированная модель). 64

4.8. Расчет производительности крыла угольного разреза. . 70

4.9. Расчет календарных объемов работ и длин фронта на добычных уступах. 75

4.I0. Расчет календарных объемов и длин фронта на вскрышных уступах. 84

4.II. Расчет координат характерных точек поперечных профилей на вскрыше. 89

4.I2. Расчет координат характерных точек поперечных профилей на добыче. 95

4.I3. Определение числа уступов в вскрышной и добычной рабочих зонах. 99

4.I4. Печать обязательной информации. I00

5. Список литереатуры и использованных материалов.. I02

6. Приложение I. (пример расчета на ЭВМ). I03

7. Приложение 2. (ответы на замечания институтов по разработанной методике). I23

8. Приложение 3. (протокол рассмотрения временных методик горно-геометрических расчетов, расчета производительности и календарных планов, параметров добычных работ на разрезах подсистемы ТЭО-р от " 2I " 08. I979 г.). I33

В В Е Д Е Н И Е

Разработанная методика является составной частью методического обеспечения подсистемы "ТЭО проектирования и строительство угольного разреза" автоматизированной системы проектирования предприятий угольной промышленности (САПР-уголь), разрабатываемой в соответствии с координационным планом работ по теме 0.80.I5.09. "Разработать и ввести в опытную эксплуатацию систему автоматизированного проектирования угольных предприятий" проблемы 0.80.I5. "Создать в ведущих отраслях промышленности и строительства системы автоматизированного проектирования, конструирования и технологической подготовки производства САПР) на основе применения математических методов и средств вычислительной техники", утвержденным ГКНТ СМ СССР Постановлением № 500 от 2I ноября 1975 г.

Основанием для разработки методики является утвержденное В/О "Союзшахтопроект" техническое задание на разработку подсистемы "Основные положения проекта угольного разреза".

Необходимость разработки методики обусловлена отсутствием методических и нормативных документов по определению основных параметров и элементов угольных разрезов на стадии ТЭО.

При разработке методики особое внимание уделяется требованиям оптимизации в единой системе при сохранении точности результатов во всей требуемой области применения.

Основной целью методики является определение производительности угольного разреза и календарных объемов работ по вскрыше и добыче в динамике развития горных работ на карьерном поле.

В настоящей редакции из временной методики " Расчет интенсивности отработки карьерного поля " (по сравнению с редакцией I977г.) исключены разделы расчета параметров внутренних отвалов, которые выделены в самостоятельный блок (рис. I).

Методика расчета параметров внутренних и приконтурных отвалов разрабатывается ИГД СО АН СССР.

В разработке методики принимали участие: Волина Л.Н., Захаров Е.И., Слободчиков П.И.

2. Общие положения

Подсистема "ТЭО проектирования и строительства угольных разрезов" САПР-уголь, в рамках которой подготовлена настоящая методика, предназначена для разработки, на основе системного проектирования и комплексной оптимизации проектных решений, технической документации на данной стадии. Подсистема "ТЭО-р" может быть использована и для оценки вариантов по отдельным угольным разрезам при разработке генеральной схемы (модели) развития отрасли.

Цель разработки подсистемы - совершенствование организации технологии и методов проектирования на стадии ТЭО, на которой в соответствии с требованиями СН 202-76 определяются технико-экономические показатели предприятия и сметная стоимость строительства.

Разработанные методики являются базой построения системы алгоритмов и программ экономико-математической модели угольного разреза, которая предназначена для оценки множества вариантов. Экономико-математическая модель построена по иерархическому принципу. Основными структурными элементами модели являются модули, пригодные для решения отдельных проектных задач. Следующий более высокий уровень модели образуют группы модулей - блоки, предназначенные для решения комплекса взаимосвязанных задач.

Блочная структура модели представлена на рис. I.

Приведенная в настоящей книге методика объединяется в блоке "Интенсивность отработки".

Методика предназначена для решения следующих задач в динамике развития горных работ по годам на крыле карьерного поля:

I. Выбор базисного горизонта с максимальным объемом работ во вскрышной рабочей зоне:

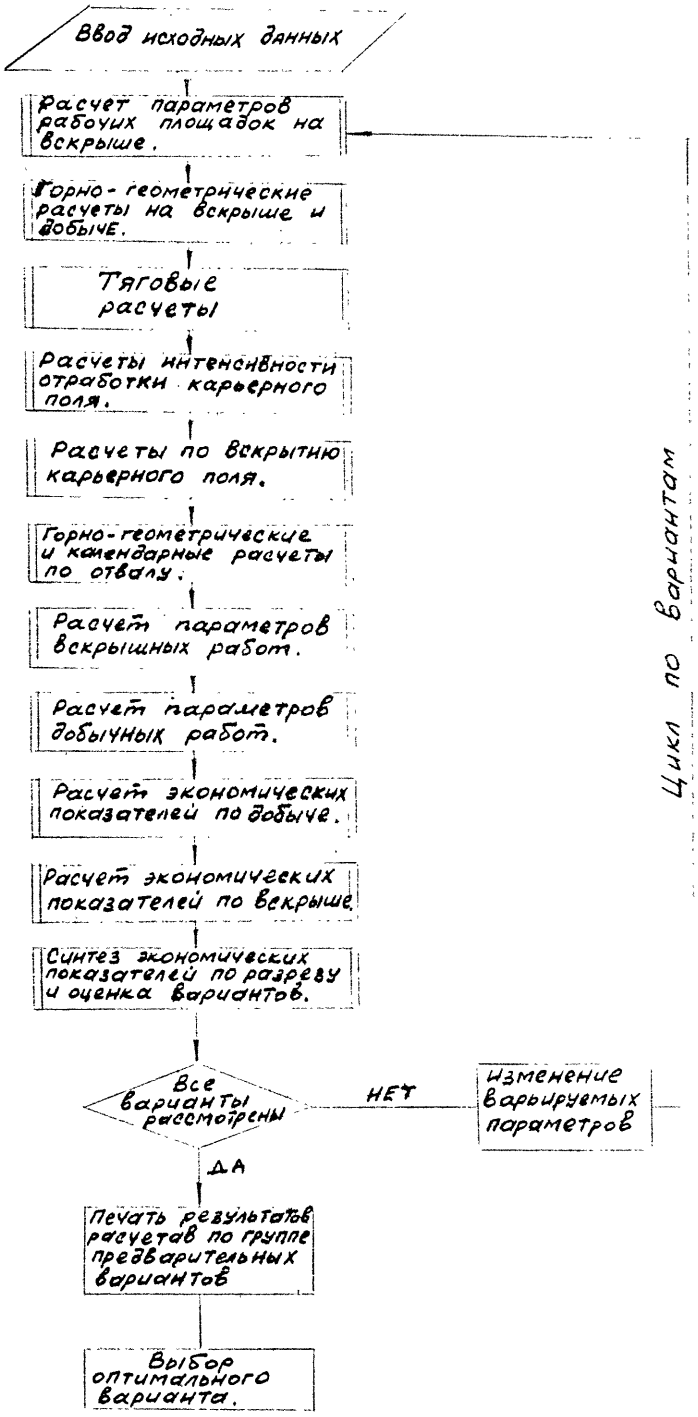


Рис. I Блок-схема экономико-математической модели угольного разреза.

2. Определение годовой производительности вскрышного экскаватора на базисном горизонте.

3. Расчет годовых подвиганий фронта работ на вскрыше и добыче.

4. Расчет годовой производительности крыла разреза.

5. Определение календарных объемов работ на вскрыше и добыче с выделением поуступных объемов.

6. Определение длин фронта работ на уступах ежегодно.

7. Определение координат основных точек на заданных проектантом поперечных профилях.

Методика составлена для условий горизонтальных и пологопадающих (до $10\text{-}12^0$) угольных месторождений с одним пластом при использовании транспортной системы разработки с внутренним и внешним отвалообразованием (транспорт на вскрыше - железнодорожный, на добыче - конвейерный) и может быть использована как при проектировании новых разрезов , так и при реконструкции.

Фактором, определяющим интенсивность отработки карьерного поля таких месторождений, является годовое подвигание фронта горных работ.

Вскрытие карьерного поля на спачу его в эксплуатацию осуществляется двумя общими фланговыми и центральной внешними капитальными траншеями, разрезной траншеей со стороны лежачего бока залежи.

В процессе развития горных работ вскрытие новых горизонтов вскрыши производится постоянными и временными внутренними прямыми и тупиковыми полутраншеями, располагаемыми в торце крыла карьерного поля (две схемы). Вскрытие угольных уступов осуществляется центральной внутренней постоянной траншеей [I].

Выемочно погрузочные работы на вскрышных уступах ведутся карьерными экскаваторами мехлопатами, число которых на отдельном уступе не может превышать двух на один транспортный выход.

Транспортирование вскрышных пород производится электрифицированным железнодорожным транспортом. На уступах используются схемы путевого развития Т-1а, Т-1в, Т-2а, Т-2в.

При расчете производительности крыла карьерного поля в методике выделяется период освоения проектной производительности карьера. В этот период производительность ограничивается или потребностью в углях, или условиями залегания угольного пласта (мощностью, длиной фронта, углами падения), или расстановкой карьерных экскаваторов на базисном уступе.

Входная информация для расчета интенсивности отработки карьерного поля делится на данные (табл. I):

- принимаемые проектантом в результате инженерных творческих проработок по вскрытию карьерного поля, подготовке нового горизонта и др;
- получаемые проектантом из технических характеристик горного и транспортного оборудования, нормативов, НИР и др;
- назначаемые проектантом служебные признаки (для направления хода расчета и получения при расчете необходимой промежуточной информации);

рассчитываемые по методике "Горно геометрические расчеты" и "Тяговые расчеты". [3,4]

Входная информация разделена на массивы. В каждой строке массива хранится соответсвующее значение элемента информации.

Задачей методики является: расчет, на базе приведенной в табл. I входной информации, основных параметров развития горных работ на крыле карьерного поля, выходная информация по которым приведена в таблице 2.

Таблица I

Входная информация

№№ пп	Наименование параметра	Единица измерения	Условное обозначение	Точность (число десятичных знаков после запятой	Наименование массива	Источник получения
I	2	3	4	5	6	7
I.	Опережение фронта вскрышных работ фронта добычных работ	м	$A^{оп}$	0	массива А(I)	проектировщик
2.	Проектная производительность крыла разреза	тыс.т.	$П_к^{пр}$	0	А(3)	-"-
3.	Апликата фиксированного горизонта	м	Z_{Ω}	0	А(4)	-"-
4.	Угол откоса вскрышного рабочего борта	град	$\beta_в$	0	А(5)	[3]
5.	Угол откоса добычного рабочего борта	град	$\beta_д$	0	А(6)	[3]

I	2	3	4	5	6	7
6.	Допустимая относительная ошибка расчета производительности крыла разреза	$\varepsilon_п$		2	A(8)	проектировщик
7.	Апликата горизонта, делящего вскрышную зону на нагорную и глубинную части	$Z_к$		0	A(9)	— " —
8.	Коэффициент для ускорения итерационного процесса определения положения фронта вскрышных работ на конец текущего года	$A_{кп}$		0	A(24)	— " —
9.	Абсцисса появления объемов работ по подготовке нового горизонта на назначеном профиле	$X^{в}_{нг}$		0	A(25)	— " —
I0.	Число месяцев для определения нормативных (готовых к выемке) запасов угля	$П_{из}$		0	Массив iA iA(I)	[5]
II.	Признак автономного питания на локомотиве (при δ = I-автономное питание имеется)	δ		0	iA(6)	проектировщик
I2.	Номер последнего этапа разработки на крыле карьерного поля	$К_{общ}$		0	iA(8)	[3]
I3.	Признак выбранной схемы вскрытия (при C_x = I — первая схема вскрытия; при C_x = 2 - вторая)	C_x		0	iA(I2) массив AI	проектировщик
I4.	Время работы инвентарного экскаватора в году		час. $T_э$	0	AI(I)	— " —

I	2	3	4	5	6	7
I5.	Емкость ковша экскаватора	$м^3$	E	I	AI(2)	техническая характеристика
I6.	Коэффициент экскавации		$\eta_э$	2	AI(3)	[6]
I7.	Коэффициент, учитывающий технологические особенности работы экскаватора в забое (пониженная высота уступа и др.)		Ктех	I	AI(4)	[6]
I8.	Коэффициент управления экскаватором		Ку	2	AI(5)	[7]
I9.	Продолжительность цикла экскавации	сек	$t_{ц}$	I	AI(6)	техн. характеристика [6]
20.	Масса поезда, нетто	т	$Q_н^в$	I	AI(7)	[4]
2I.	Объемная масса породы	$т/м^3$	$\gamma^в$	2,I	AI(8)	проектировщик
22.	Допустимая скорость поезда на передвижных путях	м/час	$v_{пер}^{доп}$	0	AI(9)	— " —
23.	Мощность дизеля локомотива	л.с.	$N_{дв}$	0	AI(I0)	техн. кар-ка
24.	Сцепная масса локомотива	т	$P_{сц}^в$	0	AI(II)	— " —
25.	Масса поезда, брутто	т	$Q_{бр}^в$	I	AI(I2)	[4]
26.	Время на дополнительные задержки поезда	час	Δt_1	2	AI(I3)	проектировщик
27.	Граничная длина фронта работ на уступе для выбора схемы путевого развития при одном экскаваторе на уступе	м	$L_{фо}^{го}$	0	AI(I6)	[2]

28.	То же, при двух экскаваторах на уступе	м	$L^{пр}_{фд}$	0	AI(I7)	[2]
29.	Расстояние от начала уступа до обменного пункта	м	$L_{оп}$	0	AI(I8)	проектировщик
30.	Коэффициент, учитывающий внутрисменные подготовительно-заключительные и организационные простои экскаватора		Ксм	2	AI(I9)	[6]
31.	Коэффициент надежности работы экскаватора		Кнад	2	AI(20)	[5]
32.	Коэффициент учитывающий зимние условия работы		Кзим	2	AI(21)	[6]
33.	Коэффициент, учитывающий передвижку путей		Кпер	I	AI(22)	проектировщик
34.	Число экскаваторов на базисном уступе (с I-го по 20-й год принимается из массива по номеру года, после 20 лет присваивается значение B(20)		$N_э$	0	МАССИВ В B(I) - - B(20)	— " —
35.	Потребность в угле по годам	тыс.т	$Q^{g}_{потр}$	0	массив BI	— " —
36.	Массив служебных признаков для возможной печати промежуточной информации		BP(i)	0	массив BP	— " —

37.	Апликаты вскрышных уступов	м	$Z^{в}_{[N]}$	0	массив РН	[3]
38.	Абсциссы появления (начала) вскрышных уступов на назначенном профиле	м	$X^{вн}_{[N]}$	0	массив РВ	[3]
39.	Абсциссы окончания вскрышных уступов на назначенном профиле	м	$X^{вк}_{[N]}$	0	массив РВ	[3]
40.	Апликата добычных уступов	м	$Z^{д}_{[N]}$	0	массив ДН	[3]
41.	Абсциссы появления (начала) добычных уступов по назначенно профилю	м	$X^{дн}_{[N]}$	0	массив РД	
42.	Абсциссы окончания добычных уступов по назначенному профилю	м	$X^{дк}_{[N]}$	0	массив РД	[3]
43.	Массивы координат по назначенному профилю (профиль Н) Абсциссы точек пересечения дневной поверхности с вскрышным рабочим бортом разреза на конец этапов разработки	м	$X^{тп}_{н(к)}$	0	$X_{НТ}$	
44.	То же, апликаты	м	$Z^{тп}_{н(к)}$	0	$Z_{НТ}$	

45.	Абсциссы точек пересечения кровли пласта с вскрышным рабочим бортом наконец этапов	м	$X^{кр}_{н(к)}$	0	ХНК	[3]
46.	То же, апликаты	м	$Z^{кр}_{н(к)}$	0	ZНК	[3]
47.	Абсциссы точек пересечения почвы пласта с добычным рабочим бортом на конец этапов разработки	м	$X^{п}_{н(к)}$	0	ХНР	[3]
48.	То же, апликаты	м	$Z^{п}_{н(к)}$	0	ZНР	[3]
	Массив координат по профилю вскрышной выездной траншеи (профиль В)					
49.	Абсциссы точек пересечения дневной повехности с вскрышным рабочим бортом на конец этапа разработки	м	$X^{тп}_{в(к)}$	0	ХВТ	[3]
50.	То же, апликаты	м	$Z^{тп}_{в(к)}$	0	ZВТ	[3]
51.	Абсциссы точек пересечения кровли пласта с вскрышным рабочим бортом на конец этапа разработки	м	$X^{кр}_{в(к)}$	0	ХВК	[3]
52.	То же, апликаты	м	$Z^{кр}_{в(к)}$	0	ZВК	[3]
53.	Абсциссы точек пересечения почвы пласта с добычным рабочим бортом на конец этапов разработки	м	$X^{п}_{в(к)}$	0	ХВР	[3]
54.	То же, апликаты	м	$Z^{п}_{в(к)}$	0	ZВР	[3]

	Массив координат по профилю угольной траншеи (профиль М)					
55.	Абсциссы точек пересечения почвы пласта с добычным рабочим бортом на конец этапов разработки	м	$X^{п}_{м(к)}$	0	ХМТ	[5]
56.	То же, апликаты	м	$Z^{п}_{м(к)}$	0	ZМТ	[5]
57.	Массив поуступных объемов работ на вскрыше по этапам разработки крыла разреза	тыс.м^3	$V^{в}_{[м,к]}$	0	ВV	[3]
58.	Массив поуступных объемов работ на добыче по этапам разработки (горная масса)	тыс.т.	$V^{д}_{[м,к]}$	0	ДV	[3]
59.	Массив длин фронта вскрышных уступов по этапам разработки	м	$L^{в}_{[м,к]}$	0	ВL	[3]
60.	Массив длин фронта добычных уступов по этапам разработки	м	$L^{д}_{[м,к]}$	0	ДL массив АII	[3]
61.	Общее число строк в исходных матрицах		$N_{общ}$	0		[5]
62.	Ожидаемая годовая производительность карьерного экскаватора	м^3	Пэр	0		проектировщик
63.	Коэффициент, учитывающий влияние на производительность карьерного экскаватора изменение длины фронта работ		$Э_ф$	3		—11—

При разработке методики были использованны следующие утвержденнные документы и материалы :

Техническое задание на разработку подсистемы;

Единые правила безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом;

Правила технической эксплуатации при разработке угольных и сланцевых месторождений открытым способом;

Основные направления и нормы технологического проектирования угольных шахт, разрезов и обогатительных фабрик;

Единые нормы выработки на открытые горные работы для предприятий горнодобывающей промышленности (экскавация и транспортирование).

При разработке методики также использованы работы ИГД СО СССР.

Таблица 2

Выходная информация

Наименование параметра	Еденица измерения	Условное обозначение	Точность х
2	3	4	5
I. Календарные объемы работ на вскрышных уступах (массив $VS_{[n_y^M, s]}$)	млн.м^3	$V^{\ell}_{[n_y^M]}$	2
2. Длина фронта вскрышного уступа (массив $BF_{[n_y^M, s]}$)	м	$L^{\ell}_{\phi\,[n_y^M]}$	0
3. Абсцисса нижней бровки вскрышного уступа на профиле В (массив $BX_{[n_y^M, s]}$)	м	$X^{\ell}_{[n_y^M]}$	0
4. Календарный объем работ на добычных уступах (горная масса) (массив $AV_{[n_y^M, s]}$)	млн.т.	$V^{g}_{[n_y^M]}$	2
5. Длина фронта добычного уступа (массив $AF_{[n_y^M, s]}$)	м	$L^{g}_{\phi\,[n_y^M]}$	0
6. Суммарный объем вскрышных пород в текущем году массив ТК (4,5)	млн.м^3	$V^{\ell}_{общ}$	2
7. Годовая производительность крыла разреза (массив ТК (4,5))	млн.т	$П_{кр}$	I
8. Коэффициент вскрыши массив ТК (4,5)	м^3/т	$К_в$	2

Массив основных координат горных работ по годам отработки на профиле выездной траншеи по вскрыше ОР (20,25)

9.	Апликата точки пересечения откоса рабочего вскрышного борта с дневной поверхностью (массив ZТПВ)	м	$Z^{ТП}_{ВТS}$	0
I0.	То же, абсцисса (массив ХТПВ)	м	$X^{ТП}_{ВТS}$	0
II.	Апликата точки пересечения откоса рабочего вскрышного борта с кровлей пласта (массив Zi КВ)	м	$Z^{iКР}_{ВТS}$	0
I2.	То же, абсцисса (массив Xi КВ)	м	$X^{iКР}_{ВТS}$	0
I3.	Апликата точки пересечения откоса рабочего добычного борта с кровлей пласта (массив ZКРВ)	м	$Z^{КР}_{ВТS}$	0
I4.	То же, абсцисса (массив ХКРВ)	м	$X^{КР}_{ВТS}$	0
I5.	Апликата точки пересечения откоса рабочего добычного борта с почвой пласта (массив ZРПВ)	м	$Z^{П}_{ВТS}$	0
I6.	То же, абсцисса (массив ХРПВ)	м	$X^{П}_{ВТS}$	0
I7.	Абсцисса точки пересечения откоса рабочего угольного борта с почвой пласта на конец текущего года по профилю М (массив РХZ (2,25)	м	$X^{П}_{МS}$	0
I8.	То же, апликата (массив РХZ 2,25)	м	$Z^{П}_{МS}$	0

	Массив горных подвиганий фронта работ по назначенному профилю			
I9.	На вскрыше	м	$\mathcal{V}_{ф}^{в}$	I
20.	На добыче	м	$\mathcal{V}_{ф}^{д}$	I
	Массив показателей годовой производительности экскаватора на базисном уступе			
2I.	Часовая производительность экскаватора при погрузке	$м^3$/час	Пэчас	2
22	Коэффициент экскавации		Кэ	2
23.	Продолжительность цикла	сек	$t_ц$	2
24.	Время погрузки состава	час	$t_{пог}$	2
25.	Средневзвешенный коэффициент обеспеченности экскаватора порожняком		Ктр	2
26.	Годовая производительность вскрышного экскаватора	млн.$м^3$	Пэгод	I
27.	Признак типа путевой схемы		iТС	0
28.	Объем по нарезке нового горизонта (массив ТК (4,25))	тыс.$м^3$	$V_{нг}^{в}$	0
29.	Признак нарезки нового горизонта (массив ≥4 (I0,25)		Нг	0

30.	Год отработки крыла разреза (массив ≥4 (I0,25)	S	0
3I.	Признак выбранной схемы вскрытия (массив ≥4(I0,25)	C_x	0
32.	Номер верхнего (первого) вскрышного уступа в рабочей зоне по годам отработки (массив ≥4 (I0,25)	$n^{мв}_{ун}$	0
33.	Номер нижнего (последнего) вскрышного уступа в рабочей зоне по годам отработки (массив ≥4 (I0,25)	$n^{мв}_{ук}$	0
34.	Номер базисного уступа по годам отработки (массив ≥4 (I0,25)	$n^{мв}_{баз}$	0
35.	Число вскрышных уступов по годам отработки, на которых производится подготовка нового горизонта (массив ≥4 I0,25)	$ПР_{нг}$	0
36.	Номер уступа, делящего вскрышную зону на нагорную и глубинную части (массив ≥4 (I0,25)	$n^{м}_{ук}$	0
37.	Общее число уступов на вскрыше (массив ≥4 (I0,25)	$n^{в}_{общ}$	0

ПРИМЕЧАНИЕ: x) число десятичных знаков после запятой

3. Общая методика расчета

Методика "Расчета интенсивности отработки карьерного поля" базируется на взаимно увязанных положениях фронта горных работ на вскрыше, добыче по этапам отработки крыла карьрного поля - (рис.2).

Основные этапы развития горных работ на карьерном поле назначаются проектировщиком исходя из особенностей рельефа поверхности, геологических условий залегания угольного пласта, развития фронта горных работ (прямолинейное, криволинейное, параллельное, веерное). Детализация этапов разработки производится в модели "Горно-геометрические расчеты" по заданным проектировщиком условиям [3]

Положение этапа в пространстве карьерного поля определяется абсциссой точки пересечения откоса вскрышного борта с фиксированным горизонтом уступа на назначенном проектировщиком поперечном профиле, наиболее полно характеризующим развитие горных работ на крыле карьерного поля.

С момента сдачи крыла разреза в эксплуатацию до намеченного проектантом конечного контура карьерного поля за фиксированный горизонт может быть принят горизонт любого уступа(включая находящийся выше дневной поверхности) не пересекающийся с кровлей пласта в намеченных контурах карьерного поля.

При разработке карьерного поля выделяются два периода развития горных работ.

Первый период охватывает время с момента сдачи разреза в эксплуатацию до освоения проектной мощности.

Вскрытие карьерного поля осуществляется разрезной траншей, двумя фланговыми внешними вскрышными траншеями и центральной внешней добычной траншеей (рис. 3;4).

Второй период продолжается до заданных проектантом по направлению развития горных работ границ карьерного поля, или до принятой проектантом продолжительности расчетного периода.

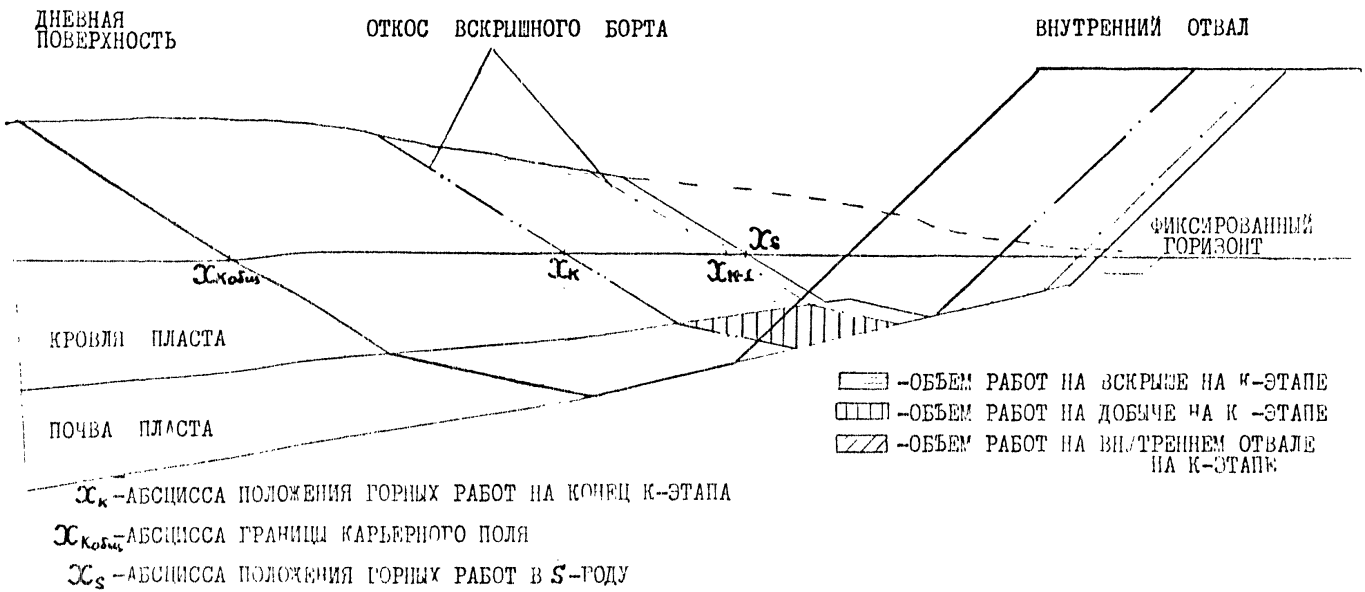


РИС.2 СХЕМА К ЭТАПНОЙ УВЯЗКЕ ПОЛОЖЕНИЯ ГОРНЫХ РАБОТ НА ВСКРЫШЕ, ДОБЫЧЕ И ОТВАЛЕ НА НАЗНАЧЕННОМ ПОПЕРЕЧНОМ ПРОФИЛЕ (ПРОФИЛЬ Н).

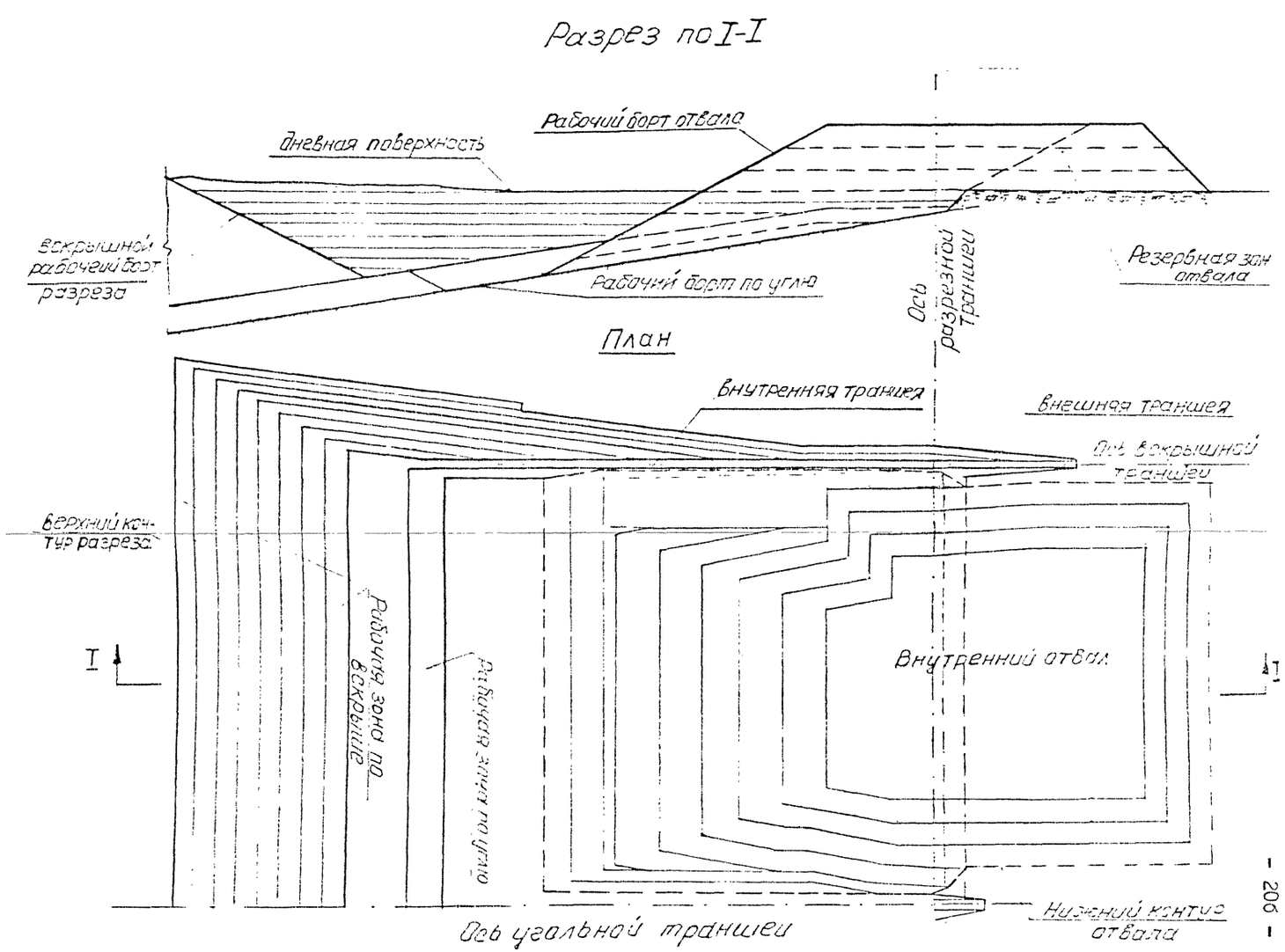


Рис. 3 Вскрытие карьерного поля по схеме I.

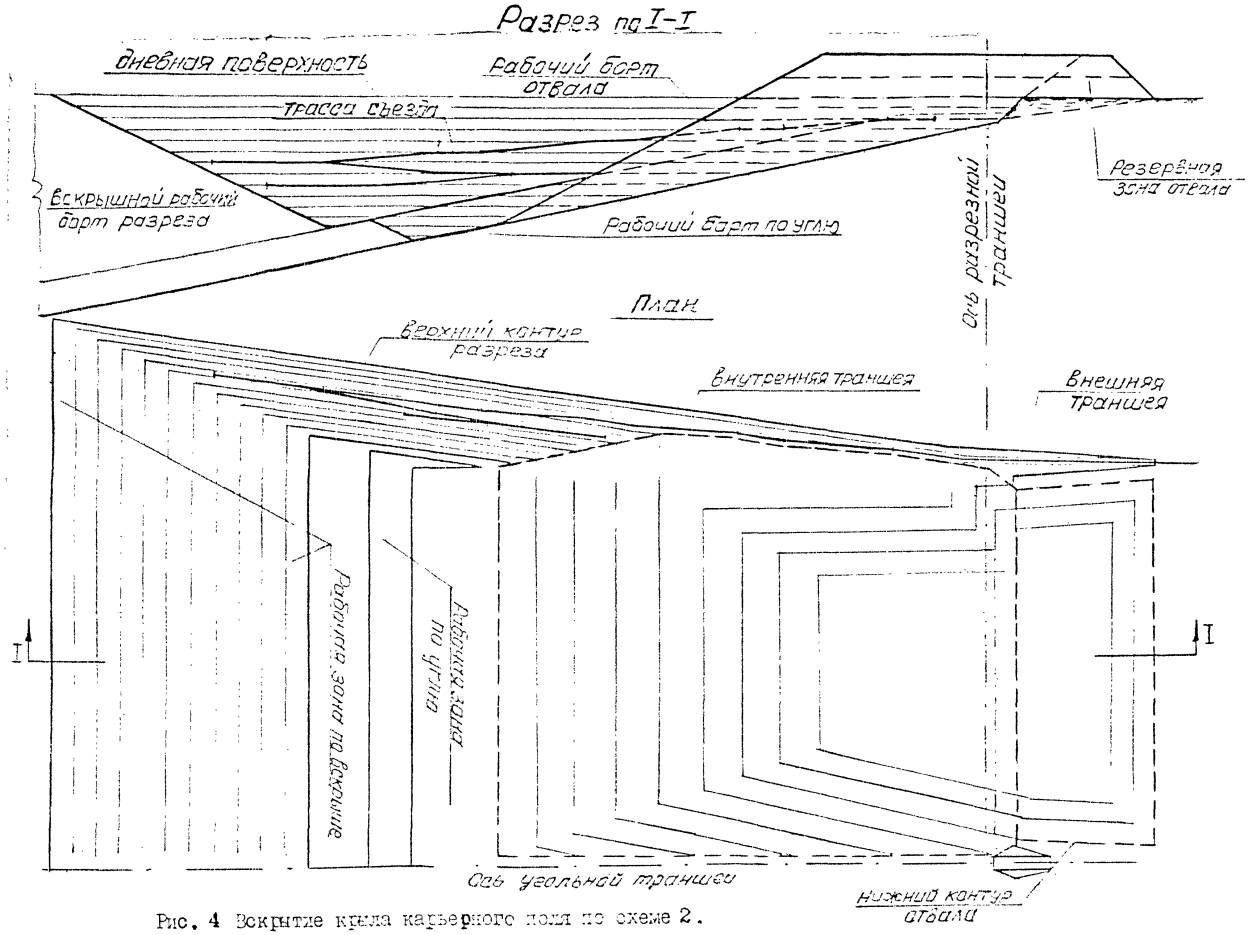


Рис. 4 Вскрытие крыла карьерного поля по схеме 2.

Заданная проектантом граница карьерного поля отмечается на фиксированном горизонте с помощью абсциссы $X_{[Кобщ]}$

Дальнейшее вскрытие карьерного поля в процессе развития горных работ целесообразно производить по двум схемам:

- в первой схеме вскрытие глубинной части крыла карьерного поля осуществляется в пределах выработанного пространства по кратчайшему направлению фланговой внешней траншеи и прямым съездом, устраиваемым в торце разреза на кровле пласта (рис.3). Применение этой схемы технически возможно и экономически целесообразно при угле падения пласта до 3-4°, когда уклон железнодорожных путей не превышает 60-70 ‰.

- вторая схема предусматривает вскрытие глубинной части крыла разреза внешней фланговой траншеей и полутраншеями, устраиваемыми между горизонтальными транспортными бермами в торце разреза и, при необходимости, на почве угольного пласта (рис.4).

Вскрытие угольных уступов осуществляется центральной, сначала внешней, а затем внутренней траншеей.

Блок "Интенсивность отработки карьерного поля" подсистемы ТЭО-р САПР-уголь состоит из отдельных моделей (модулей) для решения проектных задач по расчету производительности и календарному планированию добычных и вскрышных работ на крыле карьерного поля в динамике развития горных работ по годам отработки крыла карьерного поля.

Расчеты ведутся по годам отработки с выделением расчетов по крыльям карьерного поля (если имеются два крыла).

Очередность расчетов по крыльям и определению года, когда вводится в отработку второе крыло, определяется проектировщиком.

Расчеты в методике производятся с учетом наличия или отсутствия во вскрышной рабочей зоне нагорной части ($\alpha=1$

- нагорная часть имеется), используемой схемы вскрытия глубинной части вскрышной рабочей зоны (Сх = I-используется схема вскрытия I, Сх = 2 - используется схема 2), наличия данных потребности в углях (W = I - данные о потребности в углях имеются), использования на подготовке нового горизонта карьерных экскаваторов с удлиненным оборудованием для верхней погрузки (НГ = I - используются экскаваторы с удлиненным оборудованием), достижения разрезом проектной производительности ($П_К^{ПР}$)

Общая блок-схема расчета интенсивности отработки крыла карьерного поля приведена на рис. 5.

Расчеты в методике начинаются с формирования массивов исходной информации, приведенных в таблице I.

Горно-геометрическая информация о координатах (абсциссы и апликаты) точек пересечений откосов рабочего вскрышного борта с дневной поверхностью и кровлей пласта, добычного борта с кровлей и почвой пласта, формируется по трем характерным поперечным профилям (рис. 6), используя расчетные данные по профилям блока "Горно-геометрические расчеты" :

- назначенному профилю наиболее полно характеризующему развитие горных работ на вскрыше и добыче (профиль Н).

- торцевому профилю в зоне расположения вскрышных вскрывающих выработок (профиль В)

- профилю по центральной угольной траншее (профиль М) .

При постановке задачи на ЭВМ, после ввода исходной информации в память машины, предусматривается возможность контроля человеком правильности ввода входных данных с помощью служебного признака ВР (23).

Если служебный признак ВР (23) будет принят проектантом равным единице, то с помощью сравнения (2) обеспечивается печать на АШУ ЭВМ входной информации

$$ВР(23)=1 \quad (2)$$

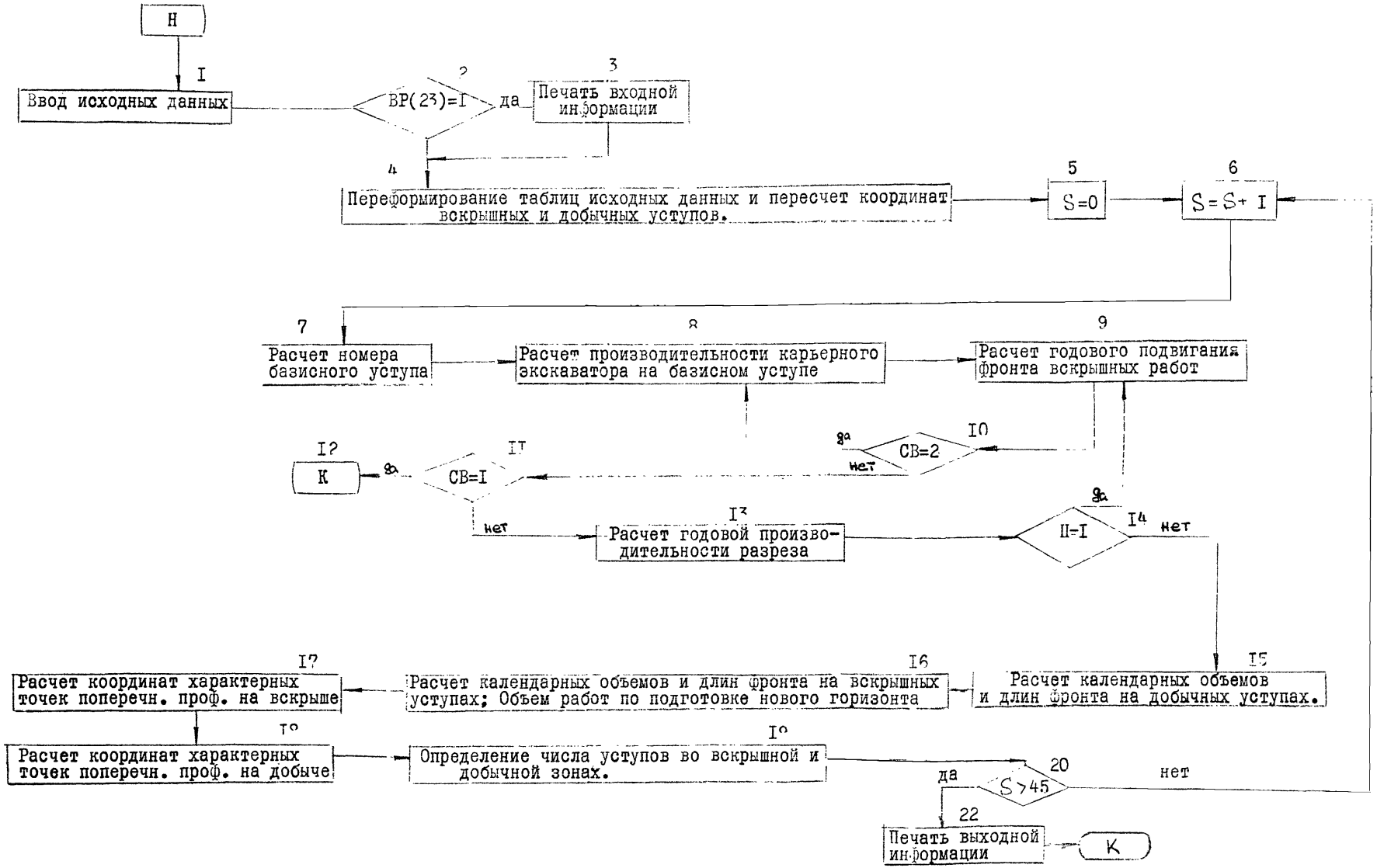


Рис. 5 Общая блок-схема алгоритма расчета интенсивности отработки карьерного поля.

После ввода информации производится переформирование исходных матриц и пересчет координат начала и конца вскрышных и добычных уступов.

В результате переформирования уменьшается число строк (уступов) матриц объемов и длин фронта вскрышных и добычных уступов по этапам разработки до необходимого (максимальная, за все этапы разработки, высота / мощность / вскрышной и добычной рабочих зон).

Матрицы с поуступными объемами, определяемыми в блоке " Горно-геометрические расчеты " с учетом положения горных работ на всех условных геологических профилях, используются для формирования матриц поуступных нарастающих объемов по этапам разработки, которые в дальнейшем служат базой для календарного планирования объемов вскрышных и добычных работ.

Для своевременного ввода в разработку или исключения из разработки вскрышных и добычных уступов в процессе развития горных работ по годам отработки крыла разреза в модели предусматривается пересчет абсцисс начала и конца уступов в единую систему абсцисс этапов разработки на вскрыше и добыче на фиксированном горизонте назначенного профиля.

Настоящая методика разработана, как для использования в локальной задаче расчета производительности и календарного планирования горных работ, так и в подсистеме ТЭО-р в качестве отдельного расчетного блока (автоматизированный режим работы).

В том и другом случае организуется цикл расчетов по годам отработки крыла карьерного поля, начиная с первого.

Очередной год отработки крыла разреза, формируется с помощью сумматора

$$S = S + 1 \qquad (6)$$

Для каждого года отработки крыла разреза определяется номер базисного вскрышного уступа.

На базисном вскрышном уступе, характеризующемся наибольшим годовым объемом работ среди уступов вскрышной рабочей зоны, может быть обеспеченно наименьшее годовое подвигание фронта вскрышных работ. Поэтому базисный уступ определяет возможную интенсивность отработки уступов вскрышной рабочей зоны в текущем расчетном году.

Так как положение фронта вскрышных работ на конец текущего года относительно положения этапов при определении базисного уступа не известно, в методике поиск базисного уступа осуществляется по заранее заданному одинаковому для всех уступов объему вскрышных пород (см. раздел 4.4.).

После определения номера базисного уступа производится расчет на нем годовой производительности карьерного экскаватора с учетом длины фронта работ, определенной схемой путевого развития на горизонте, вида тяги и других параметров (см. раздел 4.5.).

Расчет годового подвигания фронта вскрышных работ осуществляется на базисном уступе с использованием определенной ранее годовой производительности и заданной в исходной информации расстановкой карьерных экскаваторов по годам отработки крыла разреза (один или два экскаватора).

При значительном изменении длины фронта на базисном уступе при подвигании фронта вскрышных работ в текущем году в модели служебному признаку СВ присваивается значение, равное двум (см. раздел 4.6.).

При выполнении условия (I0) в методике предусматривается новое определение годовой производительности карьерного экскаватора с учетом уточненной длины базисного уступа и новый расчет годовой производительности и новый расчет годового подвигания фронта вскрышных работ

$$СВ = 2 \qquad (I0)$$

При расчете подвигания фронта вскрышных работ в текущем году абсцисса положения вскрышной рабочей зоны на конец текущего года, может превысить абсциссу, характеризующую положение конечного контура крыла разреза на фиксированном горизонте назначенного профиля. В этом случае в модели служебному признаку СВ присваивается значение равное еденице.

При выполнении условия (II) в методике предусматривается окончание расчета по варианту

$$СВ = I \qquad (II)$$

В обычном случае после определения годового подвигания фронта вскрышных работ служебному признаку присваивается значение $СВ = 0$.

При расчете годовой производительности крыла разреза выделяется первый период до освоения проектной производительности и второй период, когда поддерживается заданная проектная производительность.

Фактором, ограничивающим производительность, также является потребность в углях по годам разработки (если по ней имеются данные).

При определении производительности крыла карьерного поля, учитывается необходимость обеспечения на разрезе нормативных, готовых к выемке, запасов угля (горной массы) или, заданного проектантом, опережения вскрышных работ (например, на ширину заходки добычного роторного экскаватора)

Во второй период разработки (при расчетной производительности большей заданной проектантом в методике предусматривается корректировка (уменьшение) годового подвигания фронта вскрышных работ) (см. раздел *4.8.*).

В этом случае в модели служебному признаку Ц присваивается значение равное еденице. С помощью условия (I4) организуется новый цикл расчета годового подвигания фронта вскрышных работ (условие (I4) выполняется)

$$Ц = I \qquad (I4)$$

Цикл расчетов заканчивается, когда расчетная годовая производительность будет отличаться от заданной проектантом производительности на величину меньшую, чем принятая допустимая ошибка расчета. Служебному признаку Ц в модели присваивается значение равное нулю.

Для определения на конец текущего года положения фронта вскрышных работ (абсцисса на фиксированном горизонте назначенного профиля) рассчитываются: положение фронта добычных работ, календарные объемы добычи и длины фронта на уступах добычной рабочей зоны в текущем году разработки.

Найденное положение фронта добычных работ должно быть таким, чтобы суммарный объем добычи угля на уступах добычной рабочей зоны соответствовал (с допустимой абсолютной ошибкой) определенной ранее производительности крыла разреза.

В методике, для приближения суммарного объема добычи (по горной массе) к производительности крыла разреза, использован итерационный метод деления пополам отрезка, характеризующего разность абсцисс положения фронта добычных работ на текущем и предыдущих шагах итерации (см. раздел *4.9.*).

Расчет календарных объемов и длин фронта на уступах вскрышной рабочей зоны производится по определенному на конец текущего года положению фронта вскрышных работ (абсцисса на фиксированном горизонте назначенного профиля).

Фактором, определяющим необходимость проведения расчетов по определению объема работ по подготовке нового горизонта, является большее значение абсциссы положения фронта вскрышных работ на конец текущего расчетного года, чем абсциссы целесообразного начала проведения этих работ на фиксированном горизонте назначенного профиля.

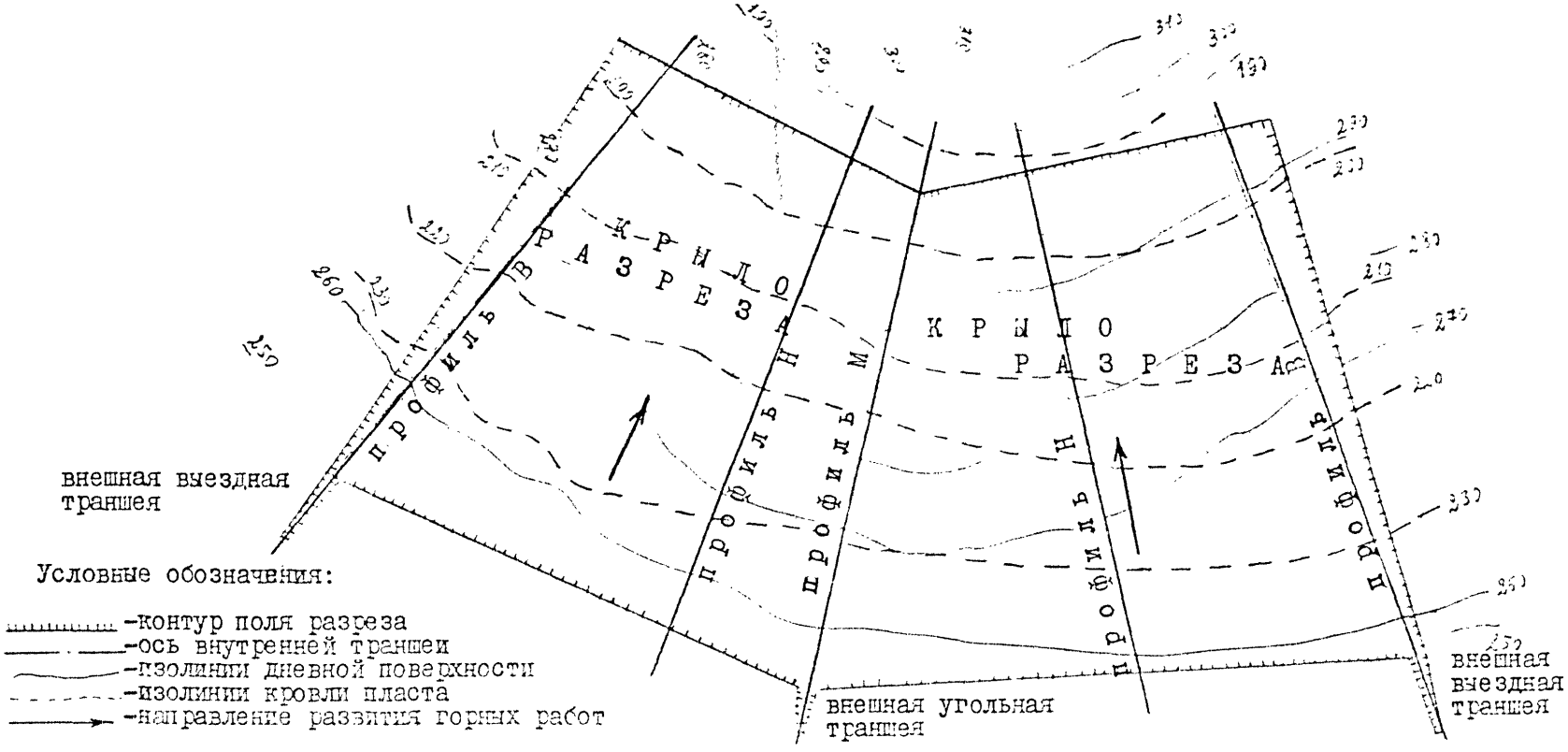


Рис. 6 Схема к расположению на крыле карьерного поля характерных поперечных профилей.

В методике рассматривается два случая подготовки нового горизонта в текущем году отработки.

В первом случае производится подготовка нового горизонта на одном уступе, а во втором на двух уступах (в начале текущего года завершается подготовка горизонта на одном уступе, а затем начинается подготовка горизонта для нового нижележащего уступа).

В модели предусматривается выработка соответствующего признака, имеющему место случаю подготовки нового горизонта (см. раздел 4.10.).

Расчет абсцисс и апликат точек пересечения откоса рабочего вскрышного борта с дневной поверхностью и кровлей пласта на конец текущего года производится на поперечных профилях Н, В и М с использованием специализированной модели расчета координат точки (см. раздел 4.1.). Одновременно в модели определяется годовое подвигание фронта вскрышных работ на профилях В и М. Для всех уступов вскрышной рабочей зоны также рассчитываются абсциссы нижних бровок уступов на профиле В (см. раздел 4.11.).

Определение абсцисс и апликат точек пересечения рабочего добычного борта с кровлей и почвой пласта производится на тех же поперечных профилях с использованием той же специализированной модели, что и для вскрыши. Дополнительно в модели ведется расчет угла падения кровли пласта и подвигания фронта добычных работ по кровле пласта в текущем году на профилях Н, В и М (см. раздел 4.12.)

Определение числа уступов в нагорной и глубинной частях вскрышной рабочей зоны, а также в добычной рабочей зоне производится с использованием начальных и конечных номеров уступов в рабочих зонах (см. раздел 4.13.).

После окончания расчетов предусматривается обязательная печать выходной информации. Формы машинной печати приведены в приложении I.

4.1. Расчет координат точек на поперечных профилях (специализированная модель)

В модели осуществляется расчет координат (абсцисс и апликат) точек пересечения рабочего вскрышного и добычного бортов с дневной поверхностью, кровлей и почвой пласта, наконец текущего года отработки крыла разреза на поперечных профилях: назначенном (профиль Н), в торце разреза по направлению вскрывающих траншей (профиль В), по направлению центральной угольной траншеи (профиль М) (рис. 7, 8).

Модель также используется для пересчета координат точек начала и конца вскрышных и добычных уступов, в единую систему абсцисс этапов отработки на фиксированном горизонте назначенного профиля с целью своевременного включения в разработку новых уступов в динамике развития горных работ по годам отработки крыла карьерного поля. (рис. II, I2, I4)

Исходной информацией в модели являются:

- матрицы абсцисс и апликат указанных выше точек пересечения на конец этапов отработки на профилях Н, В и М;
- матрицы абсцисс начала и конца уступов, а также матрицы абсцисс положения фронта вскрышных работ на фиксированном горизонте назначенного профиля на конец этапов разработки;
- абсцисса положения фронта вскрышных или добычных работ на фиксированном горизонте назначенного профиля на конец текущего года отработки крыла разреза;
- апликаты горизонтов вскрышных и добычных уступов.

В модели могут производится расчеты координат точек с использованием информации по одному профилю или по двум профилям: профилю Н и профилю В или профилю М и профилю Н (рис. 7,8).

Последовательность расчета в модели приведена в блок схеме алгоритма на рис. 9.

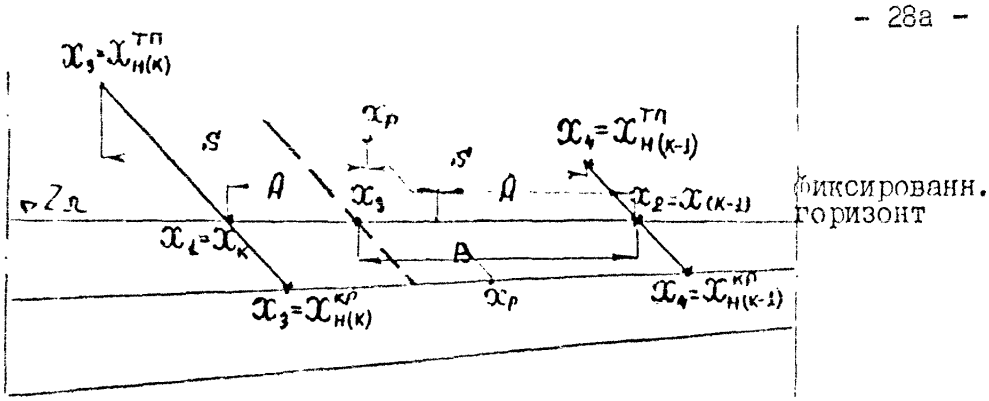
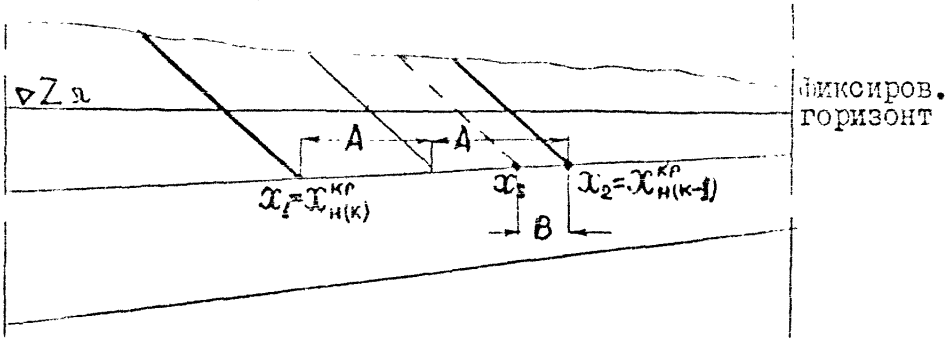


Рис. 7 Схема к расчету координат точек на профиле Н.

а) профиль Н



б) профиль В или М

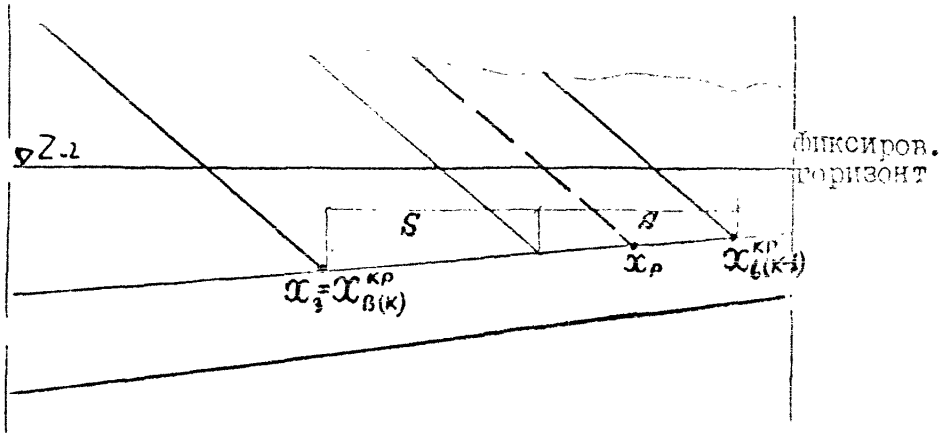


Рис. 8 Схема к расчету координат точек на поперечных В и М с использованием координат профиля Н.

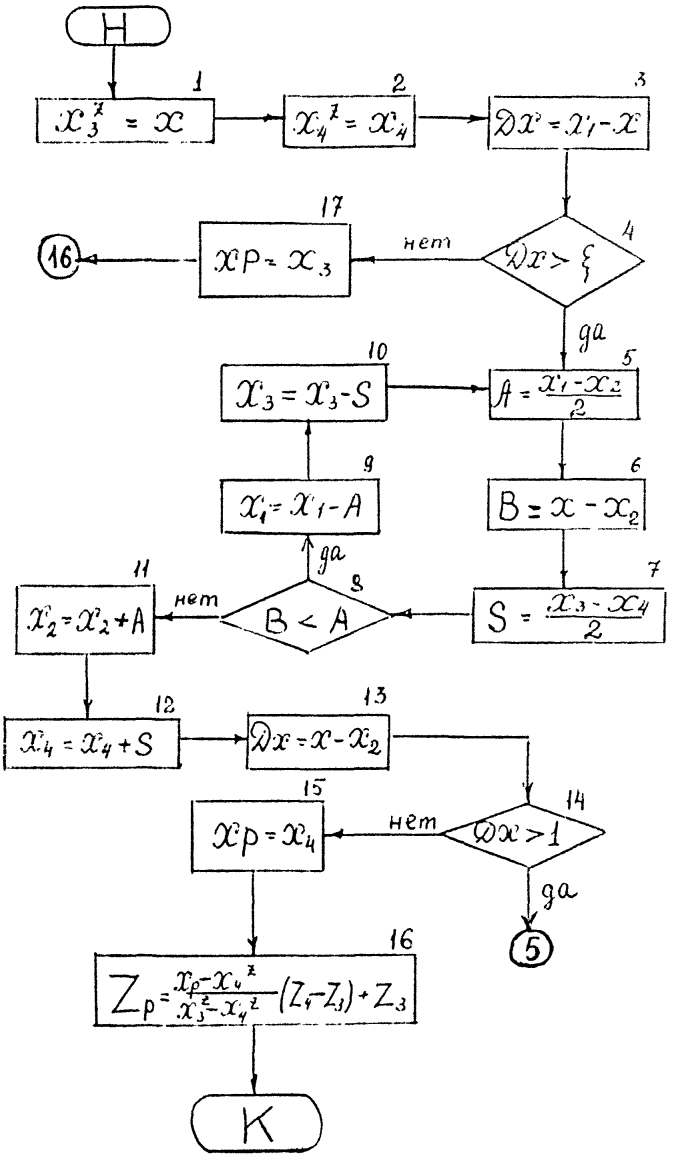


Рис. 9. Блок-схема алгоритма расчета координат точек на поперечных профилях

В начале расчетов в модели предусматривается фиксирование (изменяемых в процессе дальнейших расчетов) абсцисс для определения апликат искомой точки

$$x_3^z = x_3 \qquad (1)$$

$$x_4^z = x_4 \qquad (2)$$

При расчетах, когда фронт работ на конец текущего года отработки почти совпадает с фронтом на конец К-го этапа разработки, может оказаться , что за координаты искомой точки целесообразно принять координаты из исходной информации.

Для распознавания такой ситуации в модели определяется разность абсцисс рассматриваемых положений фронта на профиле Н

$$\Delta x = x_1 - x, \ м \qquad (3)$$

Полученная разность сравнивается с допустимой абсолютной ошибкой расчета (например: если исходная информация рассчитывается с точностью до I м, то абсолютную ошибку расчета можно принять равной I м).

$$\Delta x > \varepsilon_1 \qquad (4)$$

Если разность меньше допустимой ошибки (условие (4) не выполняется), то за абсциссу искомой точки принимается абсцисса на конец К-го этапа профиля, на котором расположена искомая точка.

При выполнении условия (4) производится расчет абсциссы искомой точки с использованием итерационного метода деления отрезка пополам.

Делится отрезок (разность абсцисс) пополам

$$A = \frac{x_1 - x_2}{2}, \ м \qquad (5)$$

На первом шаге итерации:

X_1, X_2 – абсциссы точек при положении фронта работ соответственно на конец и начало К-го этапа разработки на назначенном профиле (рис. 7)

Определяется разность абсцисс положения фронта работ на назначенном профиле (при первом шаге итерации – на конец текущего года и на начало К-го этапа)

$$B = X - X_2 \text{ , м} \qquad (6)$$

Делится пополам разность абсцисс точек на профиле на конец и начало К-го этапа разработки

$$S = \frac{X_3 - X_4}{2} \text{ , м} \qquad (7)$$

На первом шаге итерации:

X_3, X_4 – абсциссы точки при положении фронта работ соответственно на конец и начало К-го этапа разработки на профилях Н или В, или М (рис. 7)

Производится сравнение полученных по формулам (5) и (6) величин для определения направления дальнейших расчетов

$$B < A \qquad (8)$$

При выполнении условия (8) в соответствии с рис. 7 корректируется величина абсцисс X_I и X_3 таким образом, чтобы значение абсциссы X находилось в диапазоне общих X_I и X_2

$$X_I = X_I - A \text{ , м} \qquad (9)$$

$$X_3 = X_3 - S \text{ , м} \qquad (10)$$

Далее производится следующий итерационный шаг деления новых значений отрезков пополам (5), (6), (7).

Если условие (8) не выполняется, производится корректировка величин абсцисс X_2 и X_4 с тем, чтобы значение абсциссы X располагалось в диапазоне абсцисс X_I, X_2 (рис.8).

$$X_2 = X_2 + A, м \qquad (II)$$

$$X_4 = X_4 + S, м \qquad (I2)$$

Определяется разность абсцисс положения фронта работ на конец текущего года и скорректированной при очередной итерации абсциссой X_2

$$\mathcal{D}X = X - X2, м \qquad (I3)$$

Полученная разность сравнивается с допустимой ошибкой расчета

$$\mathcal{D}X > \mathcal{E}_I \qquad (I4)$$

Если разность абсцисс больше допустимой абсолютной ошибки (условие (I2) выполняется), то последует очередной шаг итерационного расчета (5 ÷ 7).

При невыполнении условия (I4) приближенное определение абсциссы искомой точки заканчивается

$$Xp = X\,4 \qquad (I5)$$

Апликата искомой точки на профиле рассчитывается по формуле

$$Z_p = \frac{X_p - X_4^z}{X_3^z - X_4^z}(Z_4 - Z_3) + Z_3, м \qquad (I6)$$

4.2. Переформирование таблиц исходных данных и пересчет координат вскрышных уступов

В модели переформировывается исходная табличная информация (объемы работ, длины фронта), рассчитанная по методике "Горно-геометрические расчеты" [3]

В результате переформирования, в соответствии с требованиями конкретной задачи, (максимальная за рассматриваемый период высота вскрышной рабочей зоны) уменьшается число строк (уступов) в матрицах до необходимого.

На базе исходных табличных данных поуступных объемов вскрышных пород формируются матрицы поуступных нарастающих объемов по этапам разработки, используемых в дальнейших расчетах для календарного планирования объемов вскрышных работ.

В модели также производится расчет абсцисс начала и конца вскрышных уступов в единой системе абсцисс этапов разработки на фиксированном горизонте по назначенному поперечному профилю. Полученные абсциссы используются в дальнейших расчетах для своевременного ввода в разработку или исключения из разработки отдельных вскрышных уступов при календарном планировании вскрышных работ.

С такой же целью производится определение абсциссы (в единой системе) начала работ по подготовке нового горизонта по назначенному профилю.

Для пересчета абсцисс (в единую систему) в модели используется методика пересчета координат, изложенная в разделе 4.1.

Основной исходной информацией в модели служат:

- матрицы поуступных объемов вскрышных пород и длин фронта по этапам разработки;

- матрица абсцисс начала и окончания уступов вскрышной рабочей зоны;

- матрицы абсцисс точек пересечения вскрышного борта с дневной поверхностью и кровлей пласта на конец этапов разработки

по назначенному профилю;

– матрица абсцисс положения фронта вскрышных работ на конец этапов разработки на фиксированном горизонте назначенного профиля.

Для определения искомых параметров в модели организуются циклические расчеты по уступам (строкам) матриц и этапам (столбцам) разработки.

Расчеты ведутся по уступам вскрышной рабочей зоны (строкам матрицы) сверху вниз, с выделением в рабочей зоне уступов нагорной части (если она имеется).

В модель вводится понятие номер строки исходной матрицы (N) из "Горно-геометрических расчетов" и номер строки формируемой матрицы ($n_y^м$), используемой в дальнейших расчетах по настоящей методике.

Последовательность расчетов в модели приведена на рис. 10

Перед началом расчета производятся следующие присвоения:

Номеру уступа делящему вскрышную рабочую зону на нагорную и глубинную части

$$n_{уг}^{м} = 0 \qquad (1)$$

Абсциссе начала подготовки нового горизонта

$$X_{нг} = X_{нг}^{в} \qquad (2)$$

Счетчику строк формируемой матрицы

$$n_y^м = 0 \qquad (3)$$

Счетчику строк исходной матрицы

$$N = 0 \qquad (4)$$

Расчет начинается с формирования номера очередной строки исходной матрицы

$$N = N + 1 \qquad (5)$$

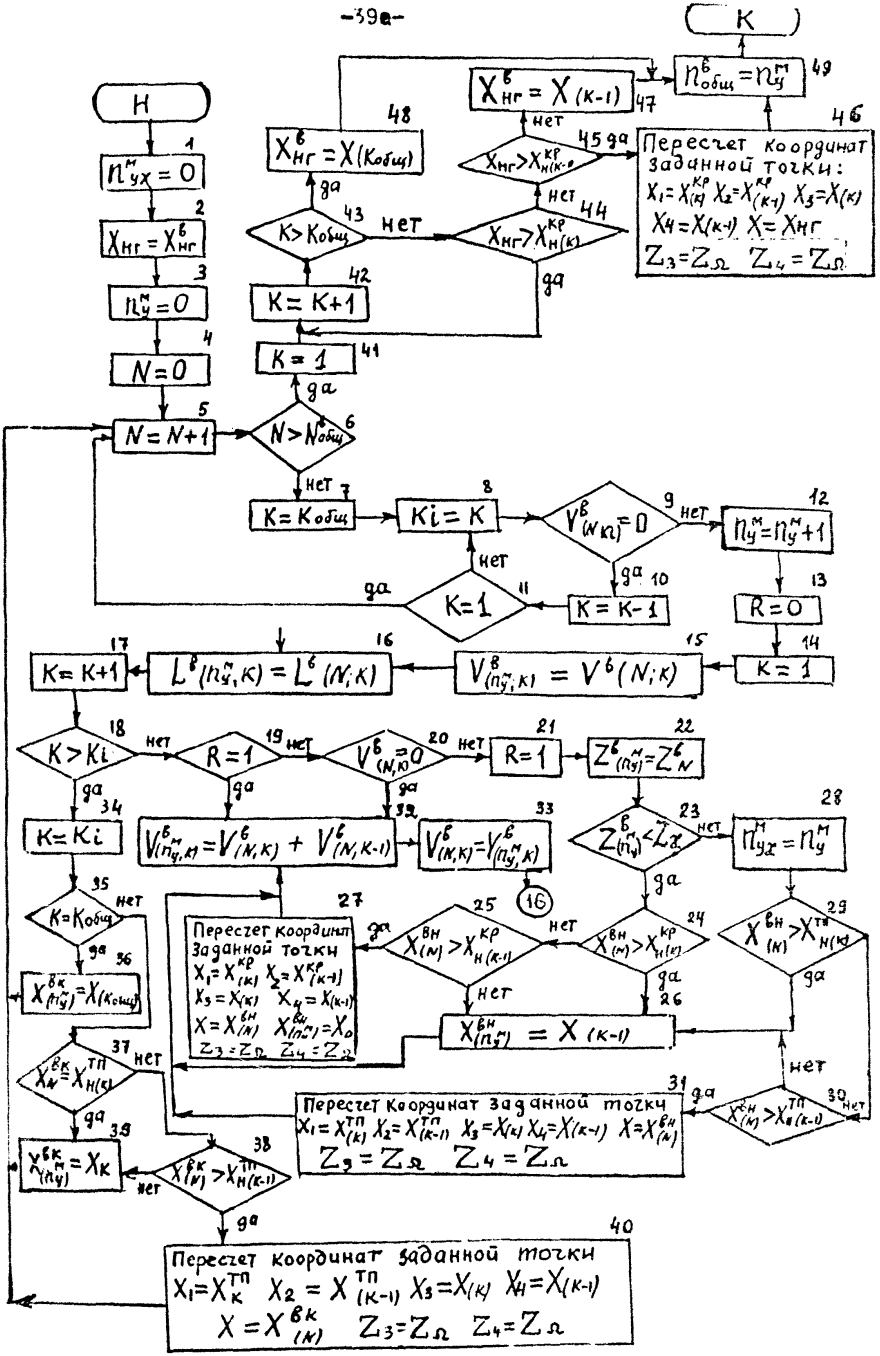


Рис.10 Блок-схема алгоритма переформирования таблиц исходных данных и пересчета координат вскрышных уступов

Выход из цикла расчетов по исходной матрице производится сравнением номера очередной строки с общим числом строк в исходной матрице

$$N > N_{общ} \qquad (6)$$

Если очередная строка принадлежит исходной матрице (условие (6) не выполняется), то организуется цикл расчетов по столбцам матрицы, начиная от столбца с номером К общ (общее число этапов разработки в задаче) к первому столбцу матрицы.

Цель этих расчетов – найти в исходной матрице строку с наличием поступных вскрышных объемов и расчитать абсциссы начала и конца уступа в единой системе абсцисс этапов разработки на фиксированном горизонте.

Производится первоначальное присвоение номеру этапа

$$K = K_{общ} \qquad (7)$$

Присваивается значение очередного номера этапа К служебному номеру этапа

$$K_i = K \qquad (8)$$

Проверяется значение параметра исходной таблицы объемов вскрышных пород в строке N и этапе K_i

$$V^{в}(N; K_i) = 0 \qquad (9)$$

Если условие (9) выполняется (т.е. объем пород вскрыши равен нулю), то далее меняется номер этапа

$$K = K - 1 \qquad (10)$$

Производится проверка очередного номера этапа

$$K = I \qquad (11)$$

При невыполнении условия (II) (не все этапы разработки проверены) организуется циклический контроль параметра через формулы (8 ÷ I0)

При выполнении условия (II) параметры всех этапов строки N матрицы проверены и далее последует изменение номера строки матрицы по (5).

В случае, когда в строке N на этапе Ki исходной матрицы имеется объем вскрышных пород (условие (9) не выполняется) фиксируется номер очередной строки формируемой матрицы

$$n_y^M = n_y^M + 1 \qquad (I2)$$

Кроме того уже становится известным номер этапа Ki, в пределах которого находится абсцисса конца вскрышного уступа. Значение этапа Ki ; используется ниже в дальнейших расчетах.

Далее организуются расчеты по формированию матрицы нарастающих объемов вскрышных пород (с начала разработки) по этапам и определению координат начала и конца уступов.

Расчеты ведутся, начиная с первого этапа. Логическое направление расчетов при появлении объемов вскрышных пород на К-м этапе зависит от значения признака R.

Присваиваются начальные значения:

Признаку R

$$R = 0 \qquad (I3)$$

Счетчику этапов К

$$K = I \qquad (I4)$$

В методике первый этап отработки соответствует горно-капитальным работам при проходке разрезной траншеи на крыле разреза.

Параметру формируемой матрицы нарастающих объемов вскрышных пород

$$V^B(n_y^M; K) = V^B(N; K) \qquad (I5)$$

Параметру формируемой матрицы длин фронта уступов

$$L^{B}(n_{y}^{M};K) = L^{B}(N;K) \qquad (16)$$

Определяется очередное значение этапа отработки

$$K = K + 1 \qquad (17)$$

Производится сравнение номера текущего этапа с этапом, где находится конец абсциссы вскрышного уступа

$$K > Kc \qquad (18)$$

Если условие неравенства (18) не выполняется следует проверка значения признака R

$$R = 1 \qquad (19)$$

При невыполнении условия (19) следует проверка значения параметра объема вскрышных пород в строке N и этапе K исходной матрицы объемов

$$V^{B}(N;K) = 0 \qquad (20)$$

Если объем вскрышных пород в элементе матрицы имеется (условие (20) не выполняется), то признаку R присваивается значение, показывающее, что номер этапа K, на котором начинается уступ, найден

$$R = 1 \qquad (21)$$

Производится формирование матрицы апликат (отметок) горизонтов по счетчику n_{y}^{M} (сокращение размеров матрицы)

$$Z^{B}[n_{y}^{M}] = Z^{B}[N] \qquad (22)$$

Далее определяется: к какой зоне относится уступ с номером n_{y}^{M} сравнением отметки исходной матрицы и заданной проектантом апликатой горизонта, делящего вскрышную рабочую зону на нагорную и глубинную части

$$Z^{B}[n_{y}^{M}] < Z_{x} \qquad (23)$$

При выполнении условия неравенства (23) уступ с номером $П_y^M$ относится к глубинной части вскрышной рабочей зоны фланга карьерного поля.

При организации расчета абсциссы начала уступа в единой системе абсцисс этапов разработки на фиксированном горизонте назначенного профиля принято:

- абсцисса начала уступа в методике "Горно-геометрические расчеты" определяется по характерному поперечному профилю, на котором вскрышной уступ возникает ранее, чем на других.;

- абсцисса начала уступа может выходить за диапазон абсцисс точек пересечения рабочего вскрышного борта с кровлей пласта на назначенном профиле на конец К-го и К-I -го этапов разработки.

Поэтому в модели предусматривается следующие проверки.

$$X^{ВН}_{(N)} > X^{КР}_{Н(К)} \qquad (24)$$

$$X^{ВН}_{(N)} > X^{КР}_{Н(К-1)} \qquad (25)$$

Если абсцисса начала уступа из матрицы исходных данных не попадает в диапазон между абсциссами $X^{КР}_{Н(К)}$ и $X^{КР}_{Н(К-1)}$ (условие (24) выполняется или условие (25) не выполняется), то приближенно за начало уступа в единой системе абсцисс принимается абсцисса К - I -го этапа на фиксированном горизонте назначенного профиля.

$$X^{ВН}_{(П^M_y)} = X_{(К-1)} \qquad (26)$$

При нахождении абсциссы начала уступа $(X^{ВН}_{(N)})$ в диапазоне между абсциссами $X^{КР}_{Н(К)}$, $X^{КР}_{Н(К-1)}$ (условие (24) не выполняется, а условие (25) выполняется), производится пересчет абсциссы точки начала уступа в единую систему абсцисс этапов разработки на фиксированном горизонте в соответствии 4.I. настоящей методики.

ПРОФИЛЬ Н

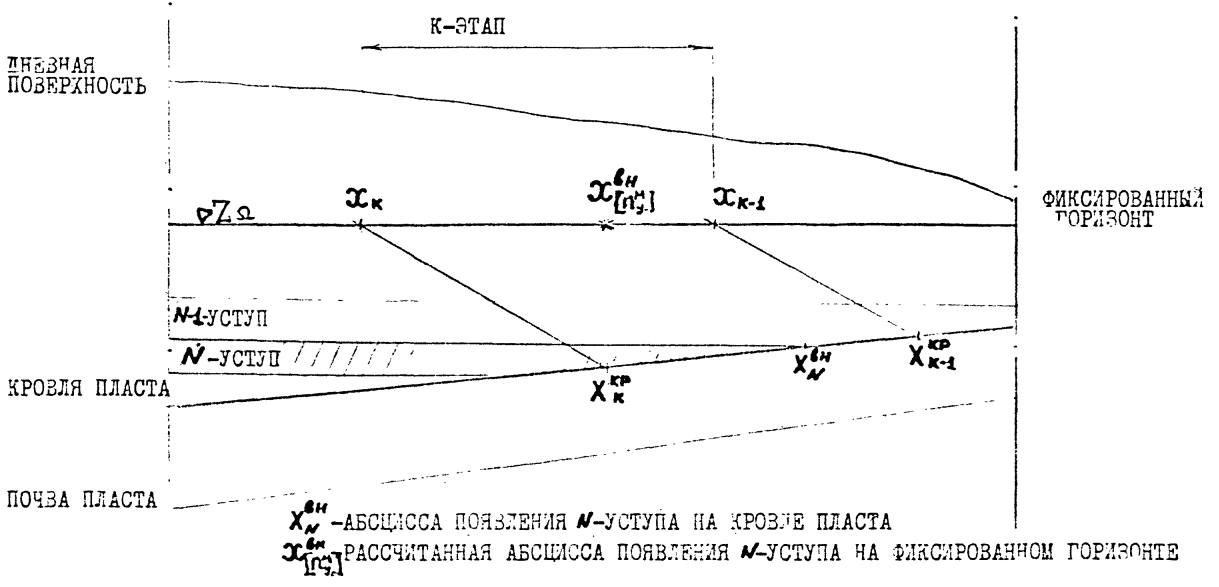


РИС.II СХЕМА К ПЕРЕСЧЕТУ АБСЦИССЫ НАЧАЛА УСТУПА НА КРОВЛЕ ПЛАСТА

Исходной информацией для пересчета координат точки начала уступа являются (рис.II)

$$X_1 = X^{КР}_{(К)};\ X_2 = X^{КР}_{(К-1)};\ X_3 = X_{(К-1)};$$

$$X = X^{ВН}_{(N)};\ Z_3 = Z_{Д};\ Z_4 = Z_{Д} \qquad (27)$$

Выходная информация задачи

$$X^{ВН}_{(ПУ)} = X_Р;\ Z_Р$$

В случае невыполнения неравенства (23) уступ относится к нагорной части вскрышной рабочей зоны крыла карьерного поля и его номер присваивается номеру нижнего уступа нагорной части

$$П^{П}_{УН} = П_{(ПУ)} \qquad (28)$$

Эта операция присвоения в конечном итоге позволяет определить номер нижнего уступа нагорной части вскрышной рабочей зоны для использования для дальнейших расчетов в методиках подсистемы "ТЭО-р".

Организация расчета абсциссы начала нагорного уступа в единой системе абсцисс этапов разработки аналогична приведенному выше расчету абсциссы начала уступа глубинной части. Однако в качестве исходной информации здесь используются абсциссы точек пересечения вскрышного борта с дневной поверхностью на назначенном профиле на конец К-го и К-1-го этапов разработки

Производятся проверки

$$X^{ВН}_{(N)} > X^{ТП}_{Н(К)} \qquad (29)$$

$$X^{ВН}_{(N)} > X^{ТП}_{Н(К-1)} \qquad (30)$$

Если абсцисса начала уступа из матрицы исходных данных не попадает в диапазон между абсциссами $X^{ТП}_{Н(К-1)}$ и $X^{ТП}_{Н(К)}$ (условие (29) выполняется или условие (30) не выполняется),

то приближенно за начало уступа принимается абсцисса К-I-го этапа на фиксированном горизонте назначенного профиля (формула 26).

При нахождении абсциссы начала уступа в диапазоне между абсциссами $X^{тп}_{н(к-1)}$ и $X^{тп}_{н(к)}$ (условие (29) не выполняется и условие (30) выполняется) производится пересчет абсциссы точки начала уступа в единую систему на фиксированном горизонте назначенного профиля в соответствии с 4.I. настоящей методики.

Исходной информацией для пересчета координат является (рис. I2)

$$X_1 = X^{тп}_{[к]};\ X_2 = X^{тп}_{[к-1]};\ X_3 = X_{(к)};\ X_4 = X_{(к-1)};$$

$$X = X^{вн}_{(N)};\ Z_3 = Z_R;\ Z_4 = Z_R \qquad (31)$$

Выходная информация задачи

$$X^{вн}_{(пу)} = X_P;\ Z_P$$

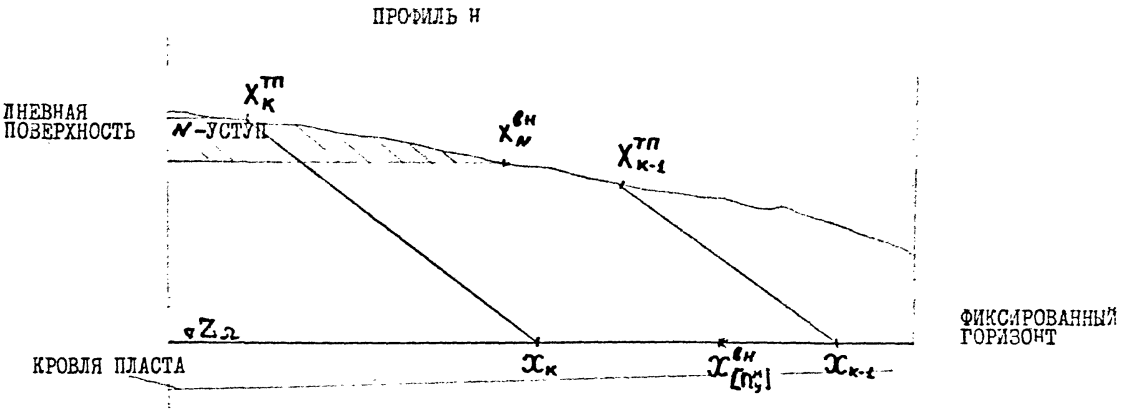
После определения абсциссы начала уступа по формулам (26), (27), и (31) производится формирование в строке матрицы с номером $пу$ нарастающего объема вскрышных пород по этапам разработки по формулам

$$V^{в}_{(пу;к)} = V^{в}_{(N;к)} + V^{в}_{(N;к-1)} \qquad (32)$$

$$V^{в}_{(N;к)} = V^{в}_{(пу;к)} \qquad (33)$$

Матрица длин фронта уступов формируется по формуле (16)

Цикл расчетов по формулам (32), (33) и (16) и формирование матриц продолжается с помощью логических сравнений (18), (I9) до тех пор, пока очередной этап находится в зоне расположения уступа с номером $пу$



$X_N^{ВН}$ – АБСЦИССА ПОЯВЛЕНИЯ N-УСТУПА НА ДНЕВНОЙ ПОВЕРХНОСТИ

$X_{[N]}^{ВН}$ – АБСЦИССА (РАССЧЕТНАЯ) ПОЯВЛЕНИЯ N-УСТУПА НА ФИКСИРОВАННОМ ГОРИЗОНТЕ

РИС.12 СХЕМА К ПЕРЕСЧЕТУ АБСЦИССЫ НАЧАЛА УСТУПА НА ДНЕВНОЙ ПОВЕРХНОСТИ.

При выходе этапа разработки за зону расположения уступа, что определяется выполнением логического условия (18), производится цикл расчетов по определению абсциссы конца уступа в единой системе абсцисс этапов разработки на фиксированном горизонте назначенного профиля.

Присваивается значение номеру этапа разработки

$$K = Ki$$

При расчете абсцисса конца уступа может оказаться на этапе К равном номеру общего числа этапов разработки на крыле карьерного поля, что определяется выполнением условия.

$$K = K_{общ} \qquad (35)$$

В этом случае объем вскрышных пород на уступе с номером $П_у^м$ имеется на последнем этапе разработки и абсциссе конца уступа присваивается значение таковой на фиксированном горизонте на этапе $K_{общ}$

$$X^{вк}_{(П^м_у)} = X_{(K_{общ})} \qquad (36)$$

Если уступ заканчивается на более ранних этапах, чем $K_{общ}$ (условие (35) не выполняется), то далее в расчетах исходят из следующего:

- абсцисса конца уступа в методике "Горно-геологические расчеты" определяется по наиболее характерному поперечному профилю, показывающему наиболее позднее исчезновение уступа в плане на фронте вскрышных работ;

- абсцисса конца уступа может выходить за диапазон между абсциссами точек пересечения вскрышного борта с дневной поверхностью на назначенном профиле на конец К-го и К-1-го этапов разработки.

Абсцисса конца уступа определяется в зависимости от выполнения следующих условий

$$X^{вк}_{(N)} > X^{тп}_{н(к)} \qquad (37)$$

$$X^{вк}_{(N)} > X^{тп}_{н(к-1)} \qquad (38)$$

Если абсцисса конца уступа из матрицы исходных данных не попадает в диапазон между абсциссами $X^{тп}_{н(к-1)}$ и $X^{тп}_{н(к)}$ (условие (37) выполняется или условие (38) не выполняется), то приближенно за конец уступа принимается абсцисса К-го этапа на фиксированном горизонте назначенного профиля

$$X^{вк}_{(пу)} = X_{(к)} \qquad (39)$$

При нахождении абсциссы конца уступа в диапазоне между абсциссами $X^{тп}_{н(к-1)}$ и $X^{тп}_{н(к)}$ (условие (37) не выполняется, а условие (38) выполняется) производится пересчет абсциссы точки конца уступа в единую систему абсцисс этапов разработки на фиксированном горизонте назначенного профиля в соответствии с 4.I настоящей методики.

Исходной информацией для пересчета координат точки конца уступа является

$$X_1 = X^{тп}_{(к)} \quad X_2 = X^{тп}_{(к-1)} \quad X_3 = X_{(к)} \quad X_4 = X_{(к-1)} \quad X = X^{вк}_{(N)}$$

$$Z_3 = Z_я; \; Z_4 = Z_я$$

Выходная информация задачи

$$X^{вк}_{(пу)} = X_р \; ; \; Z_р \qquad (40)$$

После окончания расчетов по очередной строке исходной матрицы (после формул (36), (39) и (40) в счетчике (5) изменяется номер строки (уступа) матрицы и цикл приведенных выше расчетов повторяется до тех пор, пока не будут исчерпаны все строки исходной матрицы объемов вскрышных пород по этапам разработки (условие (6) будет выполняться)

После этого последуют расчеты, связанные с определением абсциссы возможного начала подготовки нового горизонта в единой системе абсцисс этапов разработки на фиксированном горизонте назначенного профиля.

Расчеты ведутся в цикле по этапам разработки.
Присваивается первоначальное значение этапу

$$K = I \tag{41}$$

Формируется очередной номер этапа

$$K = K + I \tag{42}$$

Производится сравнение текущего этапа с общим числом этапов

$$K > K_{общ} \tag{43}$$

Если не все этапы разработки проверены (условие (45) не выполняется), то производится сравнение заданной проектировщиком на назначенном профиле (или рассчитанной по методике [3])абсциссы, начиная с которой необходимо производить подготовку нового горизонта, с абсциссой точки пересечения вскрышного борта с кровлей пласта на этом же профиле на расчетном этапе

$$X_{нг} > X^{кр}_{н(к)} \tag{44}$$

В случае, когда на расчетном этапе подготовку нового горизонта производить нет необходимости (условие (44) выполняется) по (42) изменяется номер этапа и расчет повторяется. При появлении необходимости производить подготовку нового горизонта (условие (44) не выполняется) осуществляется проверка нахождения $X_{нг}$ в диапазоне между абсциссами $X^{кр}_{н(к)}$ и $X^{кр}_{н(к-1)}$ сравнением

$$X_{нг} > X^{кр}_{н(к-1)} \tag{45}$$

При выполнении условия (45) $X_{нг}$ находится в указанном диапазоне и расчет абсциссы начала подготовки нового горизонта в единой системе абсцисс на фиксированном горизонте назначенного профиля производится в соответствии с 4.I. настоящей методики.

Исходной информацией для пересчета координат точки начала подготовки нового горизонта является (рис.I3)

$$X_1 = X^{кр}_{(к)} \quad X_2 = X^{кр}_{(к-1)} \quad X_3 = X_{(к)} \quad X_4 = X_{(к-1)} \quad X = X_{нг} \qquad (46)$$
$$Z_3 = Z_л ; \; Z_4 = Z_л$$

Выходная информация задачи

$$X^{в}_{нг} = X_р ; \; Z_р$$

В случае, когда подготовка нового горизонта необходима с момента сдачи в эксплуатацию крыла карьерного поля, назначенная проектантом абсцисса обеспечит невыполнение условия (45). Тогда за расчетную абсциссу начала подготовки нового горизонта (в единой системе) принимается абсцисса конца К-I-го этапа на фиксированном горизонте

$$X^{в}_{нг} = X_{(к-1)} \qquad (47)$$

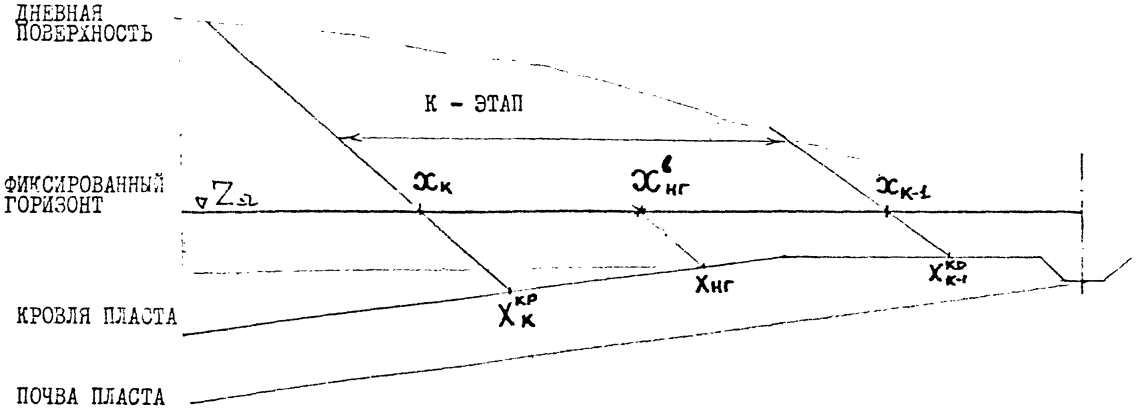
Если при разработке крыла карьерного поля подготовка нового горизонта на всех этапах не требуется (горизонтальное залегание угольного пласта), то проектантом задается заведомо большое значение абсциссы нарезки нового горизонта и выход из цикла расчетов последует при выполнении условия (43), когда все этапы разработки будут проверены.

За абсциссу начала подготовки нового горизонта в этом случае принимается таковая на фиксированном горизонте последнего этапа разработки.

$$X^{в}_{нг} = X_{(кобщ)} \qquad (48)$$

После окончания формирования матриц исходных данных, используя информацию о номере последней строки матрицы $V^{в}_{[пм]}$,

ПРОФИЛЬ Н



$X_{нг}$-АБСЦИССА НАЧАЛА ПОДГОТОВКИ НОВОГО ГОРИЗОНТА

$x^{\ell}_{нг}$-РАССЧИТАННАЯ АБСЦИССА НАЧАЛА ПОДГОТОВКИ НОВОГО ГОРИЗОНТА НА ФИКСИРОВАННОМ ГОРИЗОНТЕ

РИС. 13 СХЕМА К ПЕРЕСЧЕТУ АБСЦИССЫ НАЧАЛА ПОДГОТОВКИ НОВОГО ГОРИЗОНТА.

определяется общее число уступов во вскрышной рабочей зоне

$$П^{в}_{общ} = П^{т}_{у} \qquad (49)$$

4.3. Переформирование таблиц исходных данных и пересчет координат добычных уступов

В модели переформировывается (уменьшается число строк до необходимого) исходная табличная информация (объемы работ, длины фронта на добычных уступах), определенная по методике "Горно-геометрические расчеты" [3], рассчитываются нарастающие объемы угля по этапам разработки и пересчитываются абсциссы начала и окончания добычных уступов в единую систему абсцисс этапов разработки на фиксированном горизонте назначенного профиля.

Пересчет абсцисс позволит, при дальнейших расчетах по настоящей методике, своевременно ввести в разработку или исключить из отработки угольные уступы и получить реальные объемы работ при календарном планировании добычных работ (рис.14)

В модели допускается разработка угольного пласта горизонтальными и наклонными уступами.

Для пересчета абсцисс в единую систему в модели используется методика пересчета координат, изложенная в разделе 4.1.

Основной исходной информацией в модели являются:

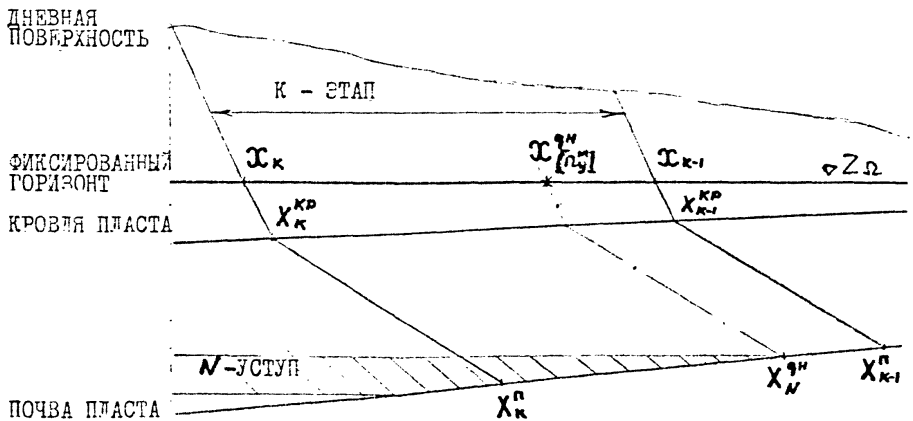
- матрицы поуступных объемов угля (по горной массе) и длин фронта по этапам разработки;

- матрица абсцисс начала и окончания уступов добычной рабочей зоны;

- матрицы абсцисс точек пересечения добычного борта с кровлей и почвой угольного пласта на конец этапов разработки по назначенному профилю;

- матрица абсцисс положения фронта вскрышных работ на конец этапов разработки на фиксированном горизонте назначенного профиля.

ПРОФИЛЬ Н



$X^{дн}_N$ -АБСЦИССА ПОЯВЛЕНИЯ N-УСТУПА НА ПОЧВЕ ПЛАСТА

$x^{дн}_{[\Omega_y]}$ -РАССЧИТАННАЯ АБСЦИССА ПОЯВЛЕНИЯ N-УСТУПА НА ФИКСИРОВАННОМ ГОРИЗОНТЕ

РИС. 14 СХЕМА К ПЕРЕСЧЕТУ АБСЦИССЫ НАЧАЛА УГОЛЬНОГО УСТУПА.

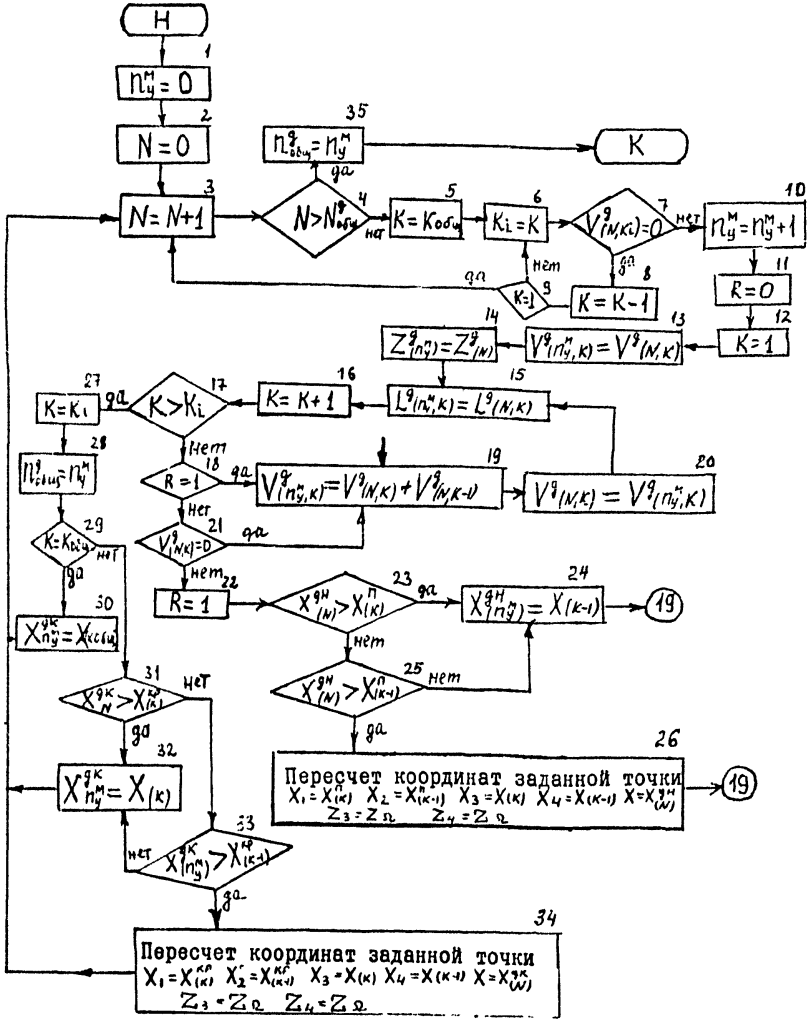


Рис. I5 Блок-схема алгоритма переформирования таблиц исходных данных и пересчета координат добычных уступов

В методическом плане расчеты по переформированию таблиц исходных данных и пересчету абсцисс добычных уступов в основном аналогичны изложенным выше расчетам на вскрышных уступах.

Отличительной особенностью настоящей модели является то, что из расчетов исключен пересчет абсцисс начала координат и окончания уступов в нагорной части, так как принято ограничивающее условие отсутствия в ней угольногопласта, и пересчет абсциссы начала подготовки нового горизонта из за отсутствия такого вида работ на угольных уступах.

Расчетные формулы и порядок расчетов приведены в алгоритме на рис. I5.

4.4. Определение номера базисного уступа.

Определение номера базисного уступа производится для каждого года отработки крыла карьерного поля.

Базисный уступ среди уступов вскрышной рабочей зоны характеризуется наибольшим годовым объемом работ и определяется в процессе поуступных расчетов.

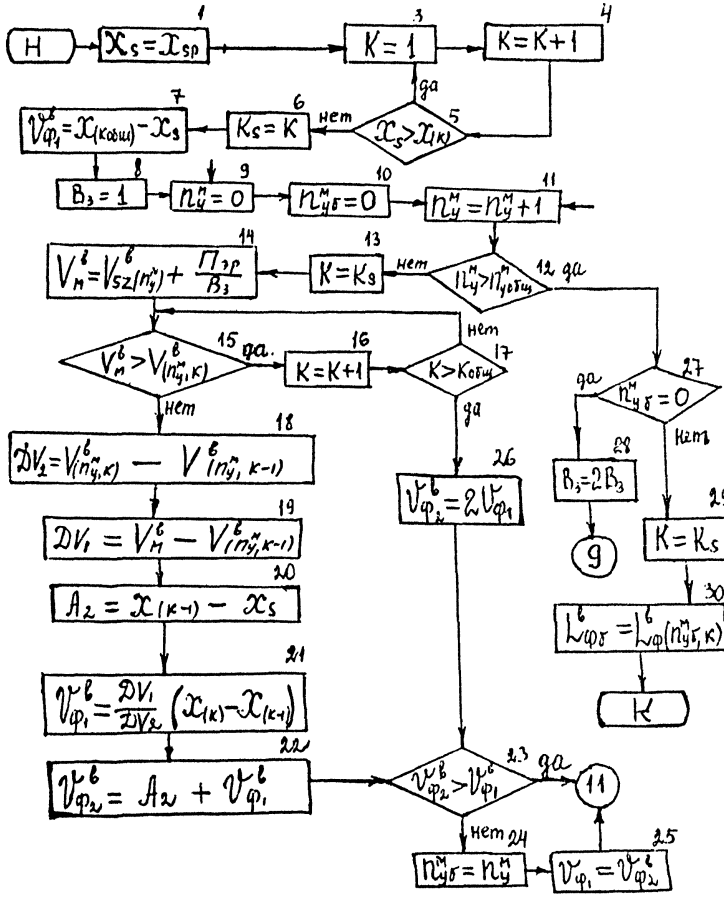


Рис. 21 Блок-схема алгоритма определения номера базисного уступа

Определение базисного уступа основывается на следующих положениях:

- на базисном уступе может быть обеспечено наименьшее годовое подвигание фронта вскрышных работ;

- базисный уступ поэтому определяет возможную интенсивность отработки уступов вскрышной рабочей зоны в расчетном году;

- поиск базисного уступа, среди уступов вскрышной рабочей зоны, осуществляется по заранее заданному объему вскрышных работ, одинаковому для всех уступов, так как заранее не известно какой годовой объем работ может быть выполнен в текущем году.

- заданный объем работ на уступе может быть приближенно принят равным ожидаемой годовой производительности, для применяемого типа карьерного экскаватора ($П_{эр}$)

В модели при расчетах используются следующие матрицы исходных данных:

- матрица абсцисс положений фронта горных работ на конец этапов на финансированном горизонте;

- матрица поуступных нарастающих объемов вскрышных пород по этапам разработки;

- матрица поуступных нарастающих объемов вскрышных пород на начало расчетного года.

Последовательность расчетов в модели приведена в блок-схеме алгоритма на рис. 21.

В начале в модели предусматриваются присвоения первоначальных параметров для организации циклических расчетов по уступам, годам и этапам разработки.

Абсцисса положения фронта вскрышных работ на фиксированном горизонте на конец расчетного года

$$X_S = X_{SP} \qquad (1)$$

Перед началом расчетов по варианту X_{sp} принимается равной абсциссе положения фронта вскрышных работ на фиксированном горизонте назначенного профиля на конец первого этапа отработки крыла карьерного поля $(X_{sp} = X_{(k=1)})$

Текущий номер этапа

$$K = I \qquad (3)$$

Далее в расчете производится поиск этапа разработки, в пределах которого находится фронт вскрышных работ на начало текущего года, сравнением абсцисс (на фиксированном горизонте) положения фронта работ на начало текущего года (X_s) и конец К-го этапа разработки ($X_{(k)}$)

Формируется очередной номер этапа

$$K = K + I \qquad (4)$$

Производится сравнение

$$X_s > X_{(k)} \qquad (5)$$

При выполнении условия (5) формируется очередной номер этапа (4) и сравнение абсцисс повторяется до тех пор пока абсцисса положения фронта вскрышных работ на конец расчетного этапа не станет больше абсциссы - на начало текущего года отработки (условие (5) не выполняется).

Номер этапа, в пределах которого находится фронт работ на начало текущего года, запоминается для дальнейших расчетов

$$K_s = K \qquad (6)$$

Разность абсцисс на фиксированном горизонте назначенного профиля, характеризующих положение фронта работ на конец отработки

крыла карьерного поля и на начало расчетного года, определяется по формуле

$$V^{в}_{ф1} = X_{(общ)} - X_{з} \qquad (7)$$

Эта величина необходима для организации начала поиска базисного уступа.

Безразмерный коэффициент, используемый для организации расчетов

$$B_{З} = I \qquad (8).$$

Далее начинаются циклические расчеты по уступам для определения номера базисного уступа с использованием матрицы нарастающих поуступных объемов вскрышных работ по этапам разработки ($V^{в}(П^{м}_{у}; К)$) и на начало расчетного года отработки ($V^{в}_{Sz}(П^{м}_{у})$), матрицы положений фронта вскрышных работ на фиксированном горизонте назначенного профиля на конец этапов разработки ($X_{(К)}$)

Первоначальное значение номера уступа

$$П^{м}_{у} = 0 \qquad (9)$$

Первоначальное значение номера базисного уступа

$$П^{м}_{уб} = 0 \qquad (10)$$

Формируется очередной номер вскрышного уступа

$$П^{м}_{у} = П^{м}_{у} + 1 \qquad (11).$$

Производится проверка: все ли уступы матриц объемов просмотрены

$$П^{м}_{у} > П^{в}_{общ} \qquad (12)$$

Если не все уступы матриц проверены (условие (12) не выполняется), то следует присвоение текущему этапу номера этапа, в котором находится фронт вскрышных работ на начало текущего года

$$К = К_{З} \qquad (13)$$

Объем вскрышных работ нарастающим итогом на расчетный период (для определения номера базисного уступа)

$$V_{м}^{в} = V_{sz(п_{у}^{м})}^{в} + \frac{П_{эр}}{В_{з}} \text{ тыс.м3} \qquad (14)$$

Далее организуются циклические расчеты для определения этапа разработки, в пределах которого находится фронт вскрышных работ на расчетный период сравнением объемов

$$V_{м}^{в} > V_{(п_{у}^{м};к)}^{в} \qquad (15)$$

Если положение фронта горных работ на конец этапа не достигло расчетного положения (условие (15) выполняется), то формируется очередной номер этапа

$$К = К + 1 \qquad (16)$$

Производится проверка нахождения очередного номера этапа в пределах матрицы

$$К > К_{общ} \qquad (17)$$

Цикл расчетов по формулам (15), (16), (17) продолжается пока или положение фронта горных работ на конец этапа достигнет или превысит расчетное положение (условие (15) не выполняется), или завершен перебор всех этапов матрицы (условие (17) выполняется).

В первом случае производятся расчеты по определению подвигания фронта вскрышных работ на очередном расчетном уступе при выполнении обусловленного объема вскрышных пород ($П_{эр} : В_{з}$)

Объем вскрышных пород в пределах этапа, в котором расположен фронт вскрышных работ

$$\mathcal{D}V_{2} = V_{(п_{у}^{м};к)}^{в} - V_{(п_{у}^{м};к-1)}^{в}, \text{ тыс.м3} \qquad (18)$$

Часть обусловленного объема вскрышных пород, выполняемая в пределах текущего этапа

$$\mathcal{D}V_{1} = V_{м}^{в} - V_{(п_{у}^{м};к-1)}^{в}, \text{ тыс.м3} \qquad (19)$$

Подвигание фронта вскрышных работ в пределах предыдущего этапа

$$A_2 = X_{(k-1)} - X_S \text{ , м} \qquad (20)$$

Подвигание фронта вскрышных работ при выполнении указанного выше объема вскрышных пород

$$V^{в}_{ф1} = \frac{\Delta V_1 \cdot (X_{(k)} - X_{(k-1)})}{\Delta V_2} \text{ , м}^3 \qquad (21)$$

Общее подвигание фронта работ на уступе при выполнении обусловленного объема вскрышных пород

$$V^{в}_{ф2} = A_2 + V^{в}_{ф1} \text{ , м} \qquad (22)$$

Выбор номера базисного уступа производится с помощью сравнения

$$V^{в}_{ф2} > V^{в}_{ф1} \qquad (23)$$

Если подвигание фронта вскрышных работ на расчетном уступе меньше, чем на предыдущем уступе (условие (23) не выполняется), то данный номер уступа принимается за базисный

$$П^{м}_{уб} = П^{м}_{у} \qquad (24)$$

Подвиганию фронта вскрышных работ на предыдущем уступе присваивается значение подвигания на текущем уступе для использования по (23) при расчете на следующем уступе.

Далее, а также после выполнения условия (23), повторяются расчеты для следующего уступа, начиная с формулы (II)

В случае, когда завершен перебор всех этапов матрицы (условие (I7) выполняется) на расчетном уступе, с тем, чтобы данный уступ случайно не был принят за базисный, в модели предусматривается присвоение значения подвигания фронта вскрышных работ, обеспечивающего выполнение условия (23).

$$V^{ф}_{в2} = 2\,V_{ф1} \qquad (26)$$

Цикл расчетов по уступам для выбора номера базисного уступа завершается после перебора всех уступов матрицы (условие (I2) выполняется).

Далее следует проверка: найден ли номер базисного уступа сравнением

$$n_{y\delta}^{M}=0 \qquad (27)$$

В расчетах может быть такой случай, когда расчетное положение фронта вскрышных работ на всех уступах будет выходить (к концу отработки крыла карьерного поля) за пределы конечного контура вскрышных работ. Тогда (условие (27) выполняется) предусматривается увеличение в два раза условного коэффициента, который в формуле (I4) обеспечит уменьшение заданного объема вскрышных пород, выполняемого на уступе

$$B_3 = 2B_3 \qquad (28)$$

Расчеты по уступам возобновляются, начиная с (9)

После установления номера базисного уступа (условие (27) не выполняется) восстанавливается расчетный номер этапа и определяется длина фронта вскрышных работ на базисном уступе, необходимые для расчета в последующих моделях

$$K = K_3 \qquad (29)$$

$$L_{\phi\delta}^{B} = L_{\phi}^{\delta}(n_{y\delta}^{M}; K) \qquad (30)$$

4.5 Расчет производительности экскаватора на базисном уступе

Основной задачей модели является расчет годовой производительности экскаватора на базисном уступе с учетом принятой схемы путевого развития на горизонте, типа тяги и других параметров.

В модели используется матричная информация: принятое проектантом число экскаваторов на базисном горизонте по годам отработки крыла карьерного поля.

Расчеты в модели ведутся в соответствии с методикой [8] по блок-схеме алгоритма приведенной на рис 22.

Рассчитывается часовая производительность экскаватора и время погрузки состава

$$П_{эчас} = \frac{3600 E \gamma_э K_{тех} K_ч}{t_ц}, \quad м3 \qquad (1)$$

$$t_{пог} = \frac{Q^в_н}{П_{эчас} \cdot \gamma^в}, \quad час \qquad (2)$$

Далее определяется коэффициент, учитывающий снижение скорости движения состава при обмене его у экскаватора на уступе условной длиной 1000 м из-за наличия кривых участков пути, разгонов и замедлений состава при движении в порожняковом направлении

$$K_I = 1{,}005 + 178.10^{-8} \cdot V^{доп}_{пер_1} - 64.10^{-11} (V^{доп}_{пер_1})^2 \qquad (3)$$

Устанавливается принятый проектантом вид тяги локомотива сравнением

$$\delta = 1 \qquad (4)$$

При дизель-электрической тяге (условие (4) выполняется) рассчитывается средняя скорость движения поезда по передвижным путям на горизонте уступа в грузовом направлении по формуле

$$V^{гр}_{уст} = \frac{20300 \cdot N q^в}{P_{сц} + Q^в_р}, \quad м/с \qquad (5)$$

Полученная расчетная скорость поезда сравнивается с допустимой по нормативным источникам

$$V^{гр}_{уст} < V^{доп}_{пер_1} \qquad (6)$$

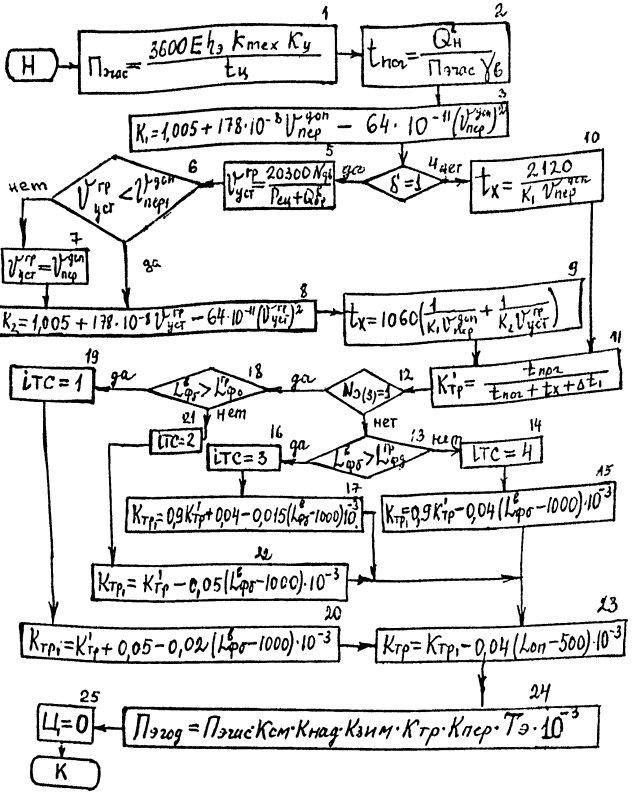


Рис. 22 Блок-схема алгоритма расчета производительности экскаватора на базисном уступе

Если расчетная скорость движения поезда в груженом направлении превышает допустимую, то делается присвоение

$$V_{уст}^{гр} = V_{пер_1}^{доп} \qquad (7)$$

После определения скорости движения по формулам (5) или (7) рассчитывается коэффициент, учитывающий снижение скорости при обмене составов у экскаватора на уступе условной длиной 1000 м при движении состава в грузовом направлении

$$K_2 = 1{,}005 + 178\ 10^{-8} \cdot V_{уст}^{гр} - 64 \cdot 10^{-11} (V_{уст}^{гр})^2 \qquad (8)$$

В зависимости от принятого вида тяги производная определение времени движения поезда по передвижным путям на уступе условной длиной 1000 м.

При дизель-электрической тяге (условия (4) не выполняется)

$$t_x = 1060 \left(\frac{1}{K_1 V_{пер_1}^{доп}} + \frac{1}{K_2 V_{уст}^{гр}} \right), \quad с \qquad (9)$$

При электрической тяге (условия (4) не выполняется)

$$t_x = \frac{2120}{K_1 V_{пер_1}^{доп}}, \quad с \qquad (10)$$

Коэффициент обеспеченности экскаватора транспортом на уступе условной длины 1000 м определяется по формуле

$$K'_{тр} = \frac{t_{пог}}{t_{пог} + t_x + \Delta t_1} \qquad (11)$$

где: Δt_1 - время, учитывающее простои состава при подготовке маршрута отправления, а также из-за сбоев в организации движения транспорта, час

Для выбора схемы путевого развития на уступе определяется число экскаваторов, устанавливаемое на базисном уступе S-м году, сравнением матричных исходных данных с одним экскаватором на уступе

$$N_э[S] = 1 \qquad (I2)$$

В таблице $N_э[S]$ число экскаваторов, принимаемое на базисном уступе, может изменяться от I до 2.

Если условие (I2) не выполняется, принимаются схемы путевого развития на уступе для двух экскаваторов (Т-2а или Т-2в)

Выбор схемы путевого развития производится в зависимости от результатов сравнения длины фронта на базисном уступе с граничной длиной фронта уступа, соответствующей оптимальным условиям сопряженной работы железнодорожного транспорта и экскаваторов.

$$L^{б}_{фб} > L^{гр}_{фэ} \qquad (I3)$$

При невыполнении условия (I3):

Фиксируется признак схемы Т-2а

$$i_{ТС} = 4 \qquad (I4)$$

Рассчитывается коэффициент обеспеченности транспортом экскаватора с учетом длины фронта на базисном уступе по эмпирической формуле

$$K_{тр1} = 0{,}9\,K'_{тр} - 0{,}04\,(L^{б}_{фб} - 1000)\,10^{-3} \qquad (I5)$$

При выполнении условия (I3):

Фиксируется признак схемы Т-2В

$$i_{ТС} = 3 \qquad (I6)$$

Определяется коэффициент обеспеченности транспортом экскаватора с учетом длины фронта на базисном уступе

$$K_{тр1} = 0{,}9K'_{тр} + 0{,}04 - 0{,}015(L^{в}_{фб} - 1000)10^{-3} \quad (17)$$

В случае выполнения условия (12) на уступе применяются схемы путевого развития для одного экскаватора на уступе (Т-Iа или Т-Iв).

Производится сравнение длины фронта на базисном уступе с граничной длиной уступа, обеспечивающей оптимальные условия сопряженной работы экскаватора и железнодорожного транспорта

$$L_{фб} > L^{гр}_{фо} \quad (18)$$

При выполнении условия (18)
Фиксируется признак схемы путевого развития Т-Iв

$$i_{ТС} = 1 \quad (19)$$

Определяется коэффициент обеспеченности транспортом экскаватора

$$K_{тр1} = K'_{тр} + 0{,}05 - 0{,}02(L^{в}_{фб} - 1000)10^{-3} \quad (20)$$

Если условие (18) не выполняется:
Фиксируется признак схемы путевого развития Т-Iа

$$i_{ТС} = 2 \quad (21)$$

Рассчитывается коэффициент обеспеченности транспортом экскаватора

$$K_{тр1} = K'_{тр} - 0{,}05(L^{в}_{фб} - 1000)10^{-3} \quad (22)$$

Далее производится уточнение коэффициента обеспеченности экскаватора транспортом с учетом расстояния от начала уступа до обменного пункта

$$K_{тр} = K_{тр1} - 0{,}04(L_{оп} - 500)\cdot 10^{-3} \qquad (23)$$

Годовая производительность карьерного экскаватора на базисном уступе определяется по формуле

$$П_{эгод} = \frac{П_{эгас} \cdot K_{см} \cdot K_{над} \cdot K_{зим} \cdot K_{тр} \cdot K_{гер} \cdot T_{э}}{1000}, \text{ тыс.м}^3 \qquad (24)$$

Признаку Ц присваивается значение, разрешающее в следующей модели (раздел 4.8) начать расчет годового подвигания фронта вскрышных работ на фиксированном горизонте назначенного профиля в текущем году по годовому объему вскрышных работ, выполняемому экскаваторами на базисном уступе

$$Ц = 0 \qquad (25)$$

4.6. Расчет годового подвигания фронта вскрышных работ

Основной задачей модели является расчет годового подвигания и абсциссы положения фронта вскрышных работ на конец текущего года в единой системе абсцисс этапов разработки на фиксированном горизонте назначенного профиля.

При расчетах используются :

- матрицы поуступных нарастающих объемов вскрышных пород и длин фронта по этапам разработки;

- матрица расстановки экскаваторов на базисном уступе по годам отработки крыла карьерного поля;

- годовая производительность экскаватора на базисном уступе;

Последовательность расчета в модели в текущем году разработки приведена в блок-схеме алгоритма на рис. 23.

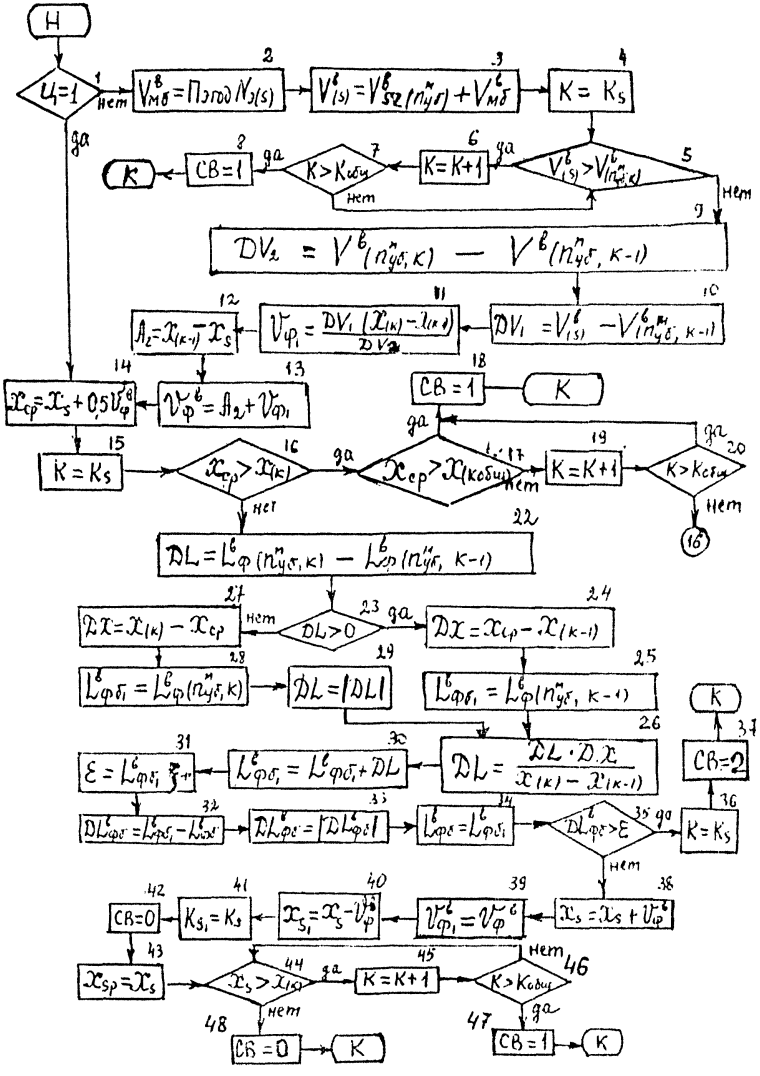


Рис. 23 Блок-схема алгоритма расчета годового подвигания фронта вскрышных работ

Расчет в модели начинается с установления необходимости определения годового подвигания фронта вскрышных работ по годовому объему вскрышных работ, выполняемому экскаваторами (с учетом их расстановки) на базисном уступе, с помощью соответствующего признака

$$Ц = I \qquad (I)$$

В разделе методики 4.7 значение признака Ц было принято равным нулю, поэтому в настоящей модели (условие (I) не выполнятся) при первом расчете такая необходимость имеется.

Если в предыдущем году отработки проектная производительность крыла разреза не была достигнута (период освоения проектной мощности (условие (I) не выполняется), то такая необходимость также имеется.

Тогда определяется годовой объем вскрышных работ, выполняемый экскаваторами на базисном уступе в текущем году

$$V^{в}_{мб} = Пэгод \cdot Nэ(S), \text{ тыс. } м^3 \qquad (2)$$

Суммарный объем вскрышных пород (нарастающим итогом) с начала отработки крыла карьерного поля на конец текущего года на базисном уступе определяется по формуле

$$V^{в}_{(S)} = V^{в}_{sz}(П^{m}_{уб}) + V_{мб}, \text{ тыс. } м^3 \qquad (3)$$

Далее ведется расчет номера этапа, в котором находится фронт вскрышных работ в текущем году.

Начальному (для расчета) номеру этапа присваивается номер этапа, в котором находился фронт работ в предыдущем году

$$К = К_S \qquad (4)$$

Производится сравнение суммарных объемов вскрышных пород на базисном уступе на конец расчетного года и этапа отработки

$$V^{в}_{(S)} > V^{в}(П^{m}_{уб}; К) \qquad (5)$$

При выполнении условия (5) производится поиск этапа, изменением номера этапа

$$K = K + I \qquad (6)$$

и сравнением номера очередного этапа с общим числом этапов разработки в рассматриваемом варианте

$$K > K_{общ} \qquad (7)$$

Циклические расчеты по этапам разработки заканчиваются в двух случаях.

В первом случае, когда окончен перебор всех этапов разработки (это имеет место, когда в текущем году фронта вскрышных работ вышел за пределы конечного контура вскрышного борта крыла разреза (условие (7) выполняется), служебному признаку, отмечающему окончание расчетов по варианту, присваивается значение

$$СВ = I \qquad (8)$$

Во втором случае, когда будет найден этап, в пределах которого находится фронт вскрышных работ на конец текущего года (условие (5) не выполняется), производятся расчеты по определению абсциссы положения фронта вскрышных работ на фиксированном горизонте на конец текущего года отработки

Объем вскрышных пород на базисном уступе на К-м этапе

$$\mathcal{D}V_2 = V^{б}(П^{м}_{уб}; K) - V^{б}(П^{м}_{уб}; K-1), \text{ тыс. } м^3 \qquad (9)$$

Объем вскрышных пород на базисном уступе, разрабатываемый в текущем году в пределах К-го этапа

$$\mathcal{D}V_1 = V^{б}_{(S)} - V^{б}(П^{м}_{уб}; K-1), \text{ тыс. м3} \qquad (10)$$

По соотношению объемов $\mathcal{D}V_2$ и $\mathcal{D}V_1$ и разности абсцисс на фиксированном горизонте на К-м и К-1 этапах определяется подвигание фронта вскрышных работ в текущем году в пределах К-го этапа разработки (рис.24)

$$У_{ф1} = \frac{\mathcal{D}V_1 (X(K) - X(K-1))}{\mathcal{D}V_2}, \text{ м} \qquad (11)$$

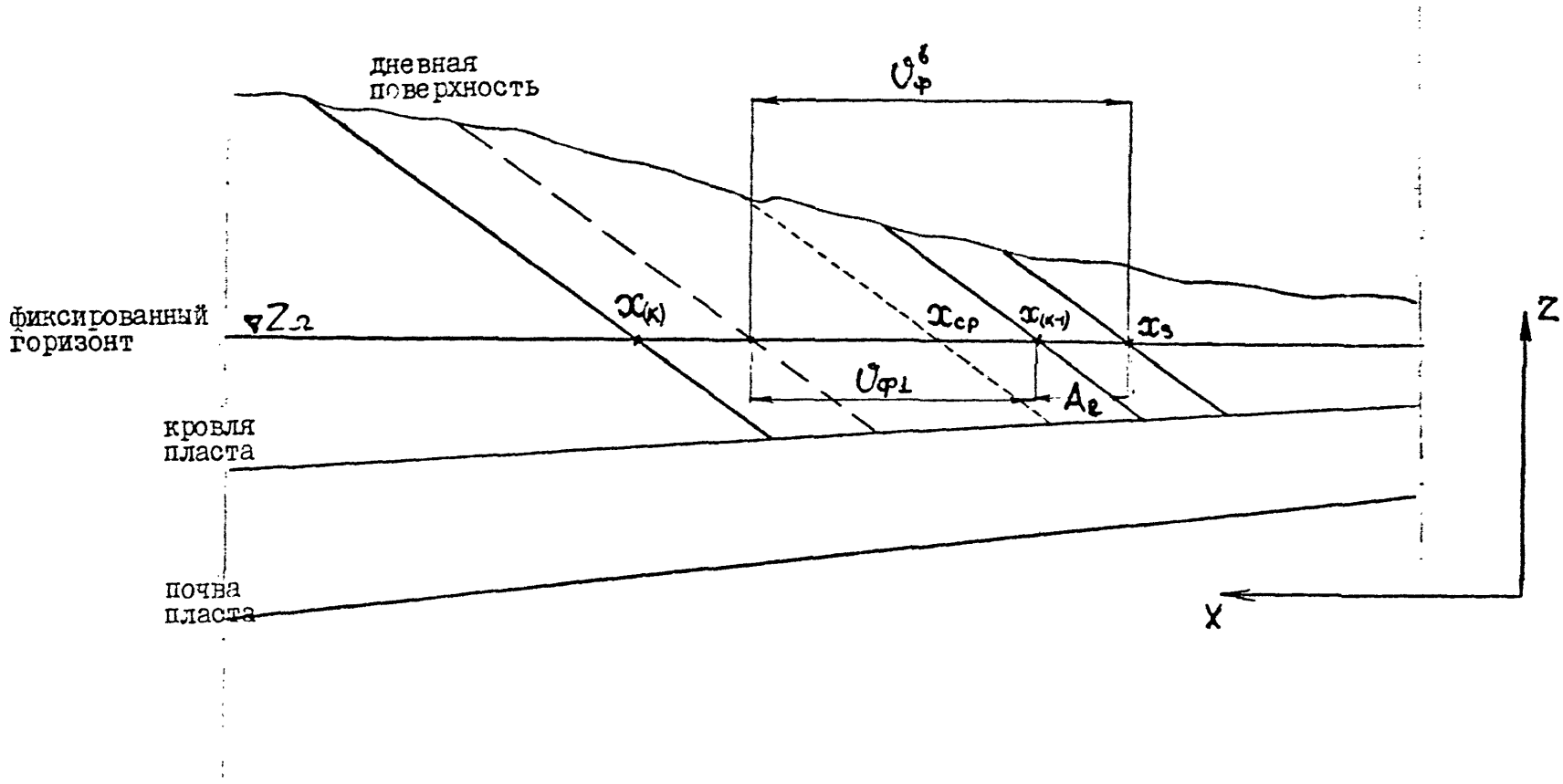


Рис. 24 Схема к расчету годового подвигания фронта вскрышных работ.

Подвигание фронта вскрышных работ от его положения на конец предыдущего года до положения на конец К-I-го этапа разработки определяется по формуле

$$A_2 = X_{(k-1)} - X_S, \ м \qquad (I2)$$

Общее подвигание фронта вскрышных работ в текущем году составит

$$U_ф^в = A_2 + U_{ф1}, \ м \qquad (I3)$$

Далее в методике (после (I) или (I3)) следуют расчеты по определению длины фронта на базисном уступе на середину текущего года отработки, а также абсциссы положения фронта работ на конец года на фиксированном горизонте назначенного профиля. Здесь же решается вопрос о необходимости пересчета производительности карьерного экскаватора при значительном изменении длины фронта на базисном уступе, когда длина крыла карьерного поля в процессе развития горных работ изменяется (уменьшается или увеличивается).

Расчет производительности экскаватора на базисном уступе производится с учетом средней длины фронта на уступе в текущем году.

Определение средней длины фронта на базисном уступе производится по значению абсциссы положения фронта вскрышных работ на фиксированном горизонте на середину текущего года

$$X_{ср} = X_S + 0,5 U_ф^в \qquad (I4)$$

Поиск номера этапа, в пределах которого находится абсцисса $X_{ср}$ осуществляется в следующей последовательности:

Присваивается первоначальный номер этапу, в котором находился фронт вскрышных работ на конец предыдущего года

$$К = К_S \qquad (I5)$$

Сравниваются абсциссы (на фиксированном горизонте) положений фронта работ на середину текущего года и конец этапа разработки

$$X_{ср} > X_{(к)} \qquad (I6)$$

Производится поиск номера этапа, если условие (I6) выполняется.

При этом дополнительно осуществляется проверка нахождения фронта вскрышных работ в пределах конечного контура вскрышного борта крыла разреза сравнением

$$X_{ср} > X_{(общ)} \qquad (I7)$$

При нахождении фронта горных работ в текущем году за пределами конечного контура (условие (I7) выполняется) признаку СВ присваивается значение, показывающее окончание расчетов по варианту

$$СВ = I \qquad (I8)$$

Иначе формируется следующий номер этапа

$$К = К + I \qquad (I9)$$

Производится проверка: все ли этапы разработки исчерпаны

$$К > К_{общ} \qquad (20)$$

В случае, когда все этапы разработки исчерпаны (условие (20) выполняется) признаку СВ присваивается значение, показывающее окончание расчетов по варианту

$$СВ = I \qquad (I8)$$

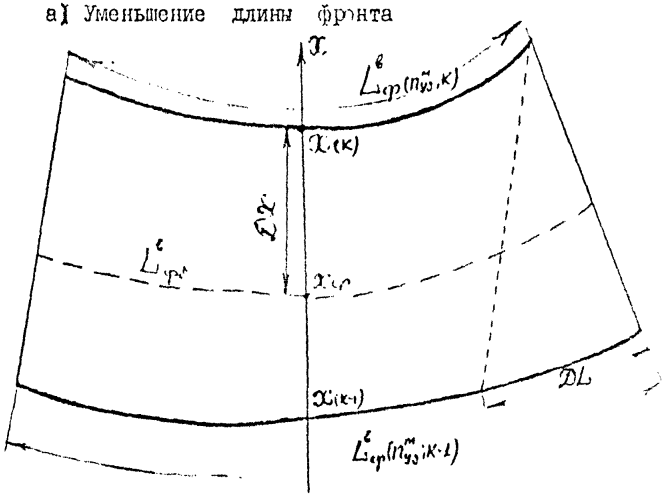
После того, как этап, в пределах которого находится фронт горных работ на середину текущего года, найден (условие (I6) не выполняется) следует определение разности длин фронта на базисном уступе на начало и конец этапа разработки (рис.25).

$$\Delta L = L^{б}_{ф}(n^{m}_{уб}; к) - L^{б}_{ф}(n^{m}_{уб}; к-1), \ м \qquad (22)$$

Ход дальнейших расчетов зависит от значения величины (положительное или отрицательное)

$$\Delta L > 0 \qquad (23)$$

а) Уменьшение длины фронта



б) Увеличение длины фронта

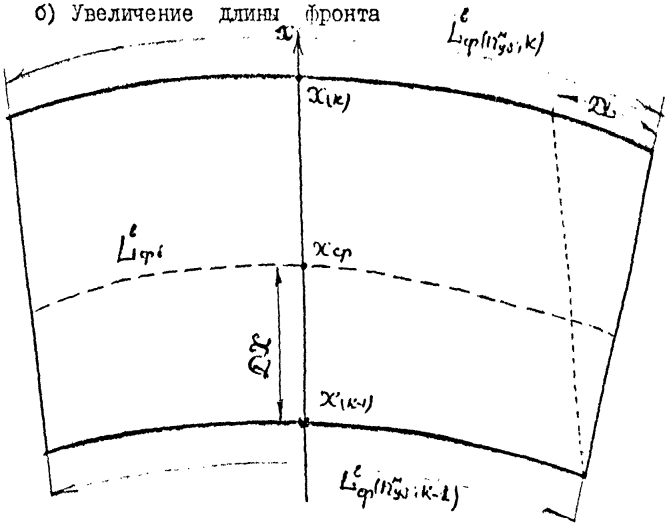


Рис. 25 Схема к расчету длины фронта базисного уступа на середину текущего года отработки.

Если длина фронта работ на крыле карьерного поля в процессе разработки увеличивается (условие (23) выполняется) , то расчет по приращению длины фронта на базисном уступе в текущем году производится в следующей последовательности..

Подвигание фронта вскрышных работ от начала К-го этапа до среднего положения фронта в текущем году

$$\mathcal{D}X = X_{ср} - X_{(к-1)} \qquad (24)$$

Длина фронта базисного уступа на начало К-го этапа

$$L^{в}_{фб1} = L^{в}_{ф}(n^{м}_{уб}; к-1) \qquad (25)$$

Изменение длины фронта на базисном уступе при изменении положения фронта вскрышных работ от начала К-го этапа до среднего положения фронта в текущем году

$$\mathcal{D}L = \frac{\mathcal{D}L \cdot \mathcal{D}X}{X_{(к)} - X_{(к-1)}} \ , \ м \qquad (26)$$

Если длина фронта работ на крыле карьерного поля в процессе развития горных работ уменьшается (условие (23) не выполняется),то расчеты по сокращению длины фронта на базисном уступе в текущем году (по формуле (26))осуществляю тся в следующей последовательности.

Разность абсцисс (на фиксированном горизонте) между положениями фронта вскрышных работ на конец К-го этапа и на середину расчетного года

$$\mathcal{D}X = X_{(к)} - X_{ср} \ , \ м \qquad (27)$$

Длина фронта работ на базисном уступе на конец К-го этапа

$$L^{в}_{фб1} = L^{в}_{ф}(n^{м}_{уб}; к), \ м \qquad (28)$$

Значение сокращения длины фронта на базисном уступе по модулю на К-м этапе разработки

$$\mathcal{D}L = |\mathcal{D}L|, \ м \qquad (29)$$

Далее расчет ведется по формуле (26)

Длина фронта работ на базисном уступе на середину текущего года

$$L^{б}_{фб1} = L^{б}_{фб1} + \mathcal{D}L \ , \ м \qquad (30)$$

Для принятия решения в модели о необходимости пересчета годовой производительности экскаватора из-за изменения длины фронта на базисном уступе определяется допустимое изменение длины фронта, в зависимости от принятого коэффициента, учитывающего влияние на производительность экскаватора изменения длины фронта уступа ($\gamma_ф$)

$$\mathcal{E} = L^{б}_{фб1} \cdot \gamma_ф \ , \ м \qquad (31)$$

Значение коэффициента γ можно при расчетах принимать в пределах 0,005 ÷ 0,01 (большие значения для меньшей длины фронта крыла разреза).

Изменение длины фронта базисного уступа при подвигании фронта вскрышных работ в текущем году

$$\mathcal{D}L^{б}_{фб} = L^{б}_{фб1} - L^{б}_{фб} \ , \ м \qquad (32)$$

где:

$L^{б}_{фб}$ - длина фронта работ на середину предыдущего года

Величина $\mathcal{D}L^{б}_{фб}$ принимается по модулю

$$\mathcal{D}L^{б}_{фб} = |\mathcal{D}L^{б}_{фб}| \ , \ м \qquad (33)$$

Производится присвоение значения длины фронта на базисном уступе для расчета производительности экскаватора в следующем году

$$L^{б}_{фб} = L^{б}_{фб1} \ , \ м \qquad (34)$$

Делается сравнение величины изменения длины фронта базисного уступа в текущем году с допустимым ее изменением

$$\mathcal{D}L^{б}_{фб} > \mathcal{E} \qquad (35)$$

При выполнении условия (35) принимается решение о необходимости пересчета годовой производительности экскаватора на базисном уступе.

Присваивается первоначальный номер этапу, в котором находился фронт вскрышных работ на конец предыдущего года

$$K = K_S \qquad (36)$$

Служебному признаку присваивается значение, показывающее необходимость пересчета в методике годовой производительности экскаватора.

$$CB = 2 \qquad (37)$$

Если корректировка годовой производительности экскаватора не требуется (условие (35) не выполняется), то определяется абсцисса положения фронта вскрышных работ на фиксированном горизонте назначенного профиля на конец текущего года

$$X_S = X_S + V_\phi^B \ , \quad м \qquad (38)$$

Далее делается ряд служебных присвоений параметрам, необходимым для продолжения дальнейших расчетов по методике

$$V_{\phi 1}^B = V_\phi^B , \ м \qquad (39)$$

$$X_{S1} = X_S - V_\phi^B \ , \ м \qquad (40)$$

$$K_{S1} = K_S \qquad (41)$$

$$CB = 0 \qquad (42)$$

$$X_{SP} = X_S \ , \ м \qquad (43)$$

Устанавливается номер этапа, в котором находится фронт вскрышных работ на конец текущего года сравнением

$$X_S > X(K) \qquad (44)$$

Если абсцисса положения фронта работ на конец текущего года больше абсциссы - на конец этапа на фиксированном горизонте (условие (44) выполняется), то формируется очередной номер этапа разработки

$$K = K + I \qquad (45)$$

и производится проверка: находится ли фронт вскрышных работ на конец текущего года в пределах границ крыла карьерного поля сравнением

$$K > K_{общ.} \qquad (46)$$

При выполнении условия (46) фронт вскрышных работ вышел за пределы конечного контура вскрышного борта и служебному признаку СВ присваивается значение, показывающее окончание расчетов по варианту

$$СВ = I \qquad (47)$$

Иначе проводится повторное сравнение абсцисс по (44), пока не будет найден этап, в пределах, которого находится фронт вскрышных работ на конец текущего года разработки (условие (44) не выполняется).

Служебному признаку СВ присваивается значение, показывающее возможность дальнейшего продолжения расчетов по методике

$$СВ = 0 \qquad (48)$$

4.7. Расчет поступных и общих календарных объемов угля и вскрышных пород (специализированная модель)

Задачи решаемые моделью в текущем году отработки крыла карьерного поля следующие:

- определение поступных годовых объемов добычи угля или объемов вскрышных пород;

- определение поступных нарастающих объемов угля или объемов вскрышных пород на конец текущего года отработки;

- расчет суммарных (общих) годовых объемов добычи угля или объемов вскрышных пород по уступам добычной или вскрышной рабочих зон;

- определение начального (верхнего) и конечного нижнего номеров уступов добычной или вскрышной рабочих зон

Для выполнения расчетов в модели по уступам добычной или вскрышной рабочих зон в текущем году отработки используется соответствующая входная информация.

Ввод в модель входной информации обеспечивается (см.разделы 4.10 + 4.12 настоящей методики) засылкой в массивы исходной информации настоящей модели матричных данных,

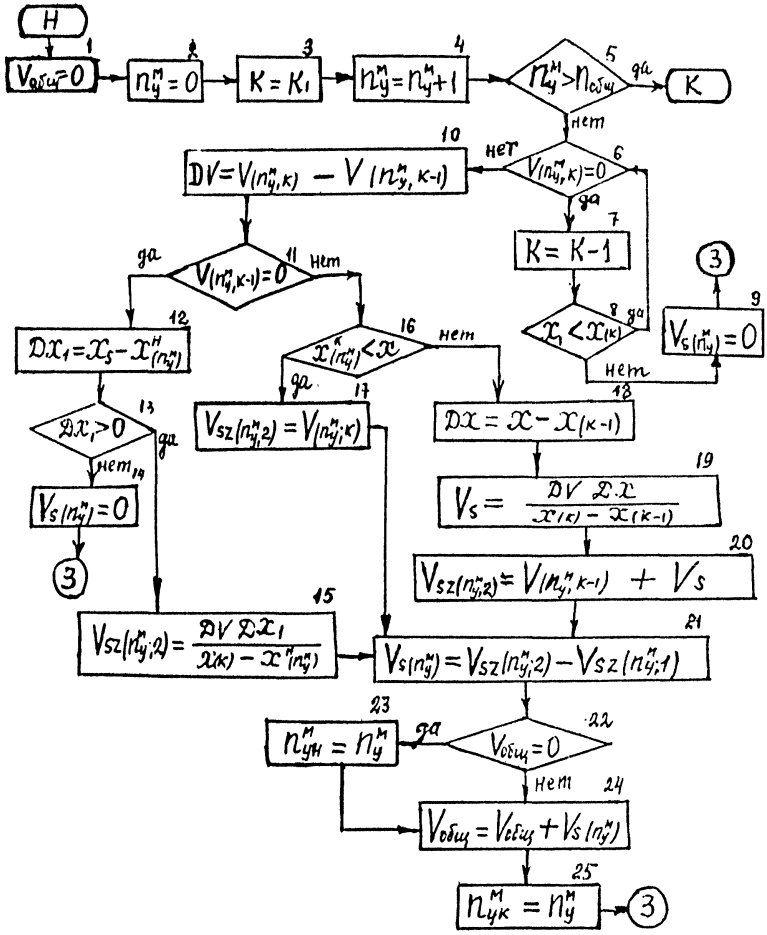


Рис. 26 Блок-схема алгоритма расчета поуступных и общих календарных объемов угля и вскрышных пород

относящихся к добычной или вскрышной рабочим зонам.

В качестве входной информации в модели используются:

- матрицы поуступных нарастающих объемов угля или вскрышных пород по этапам разработки;

- матрицы абсцисс начала и конца угольных или вскрышных уступов на фиксированном горизонте назначенного профиля;

- матрица абсцисс положения фронта вскрышных работ на фиксированном горизонте назначенного профиля на конец этапов разработки крыла карьерного поля;

- номер этапа разработки, в пределах которого находится фронт добычных или вскрышных работ на конец текущего года отработки;

- общее число строк (уступов) матриц исходных данных поуступных нарастающих объемов;,

- абсцисса положения фронта добычных или вскрышных работ на фиксированном горизонте назначенного профиля на начало и конец текущего года отработки крыла карьерного поля

Порядок расчета в модели приведен в блок-схеме алгоритма на рис. 26. Расчеты производятся в цикле по уступам.

В начале модели предусматривается первоначальное присвоение изменяемым (в ходе циклических расчетов) параметрам.

Суммарный годовой объем угля (вскрышных пород)

$$V_{общ} = 0 \qquad (1)$$

Номер уступа (строки матрицы)

$$П_y^M = 0 \qquad (2)$$

Номер этапа, в пределах которого находится фронт добычных (вскрышных) работ

$$K = K_I \qquad (3)$$

Очередной номер уступа формируется с помощью сумматора

$$П_y^M = П_y^M + 1 \qquad (4)$$

Циклические расчеты по уступам заканчиваются, когда очередной номер уступа будет больше общего числа добычных или вскрышных уступов (строк матрицы) (условие (5) выполняется).

$$П_y^M > П_{общ} \qquad (5)$$

Расчеты на каждом из уступов проводятся в следующей последовательности.

Устанавливается наличие нарастающих объемов на К-м этапе разработки сравнением

$$V(П_y^M; K) = 0 \qquad (6)$$

Если нарастающий объем работ на К-м этапе отсутствует (условие (6) выполняется), то он может иметься на предыдущем (К-I-м) этапе разработки (например, когда уступ заканчивается на К-I-м этапе). Поэтому формируется номер предыдущего этапа

$$K = K-I \qquad (7)$$

Далее абсцисса положения фронта работ на добыче или вскрыше на начало текущего года отработки сравнивается с абсциссой положения фронта вскрышных работ на конец предыдущего этапа разработки на фиксированном горизонте (рис.27).

$$X_1 < X(K) \qquad (8)$$

При выполнении условия (8) горные работы текущего года находятся в пределах предыдущего этапа, после чего последует проверка наличия в нем объемов угля или вскрышных пород по условию (6).

Если горные работы текущего года выходят за пределы предыдущего этапа (условие (8) не выполняется), то объем угля или вскрышных пород в текущем году на расчетном уступе равен нулю

$$V_3(П_y^M) = 0 \qquad (9)$$

Далее производятся расчеты по следующему уступу, начиная с (3).

При наличии объемов угля или вскрышных пород на К-м этапе (условие (6) не выполняется) определяется их объем, используя данные матрицы нарастающих объемов

$$V = V(n^{y}; k) - V(n^{y}; k-1), \quad тыс.м^{3} \qquad (10)$$

Для определения направления дальнейших расчетов устанавливается наличие нарастающих объемов угля или вскрышных пород на предыдущем этапе сравнением

$$V(n^{y}; k-1) = 0 \qquad (11)$$

Если нарастающие объемы угля или вскрышных пород на предыдущем (К-1-м) этапе отсутствуют (условие (11) выполняется) делается вывод о начале уступа (начале работ на уступе) на К-м этапе разработки.

Подвигание фронта добычных или вскрышных работ на этом уступе на назначенном профиле в текущем году определяется по формуле.

$$\Delta X_1 = X_s - X^{н}_{(n^{y})}, \quad м \qquad (12)$$

В случае, когда абсцисса положения фронта добычных или вскрышных работ на фиксированном горизонте назначенного профиля на конец текущего года меньше абсциссы начала уступа (работы на уступе не начаты) (условие (13) не выполняется). объем угля или вскрышных пород на расчетном уступе в текущем году равен нулю (14)

$$\Delta X_1 > 0 \qquad (13)$$

$$V_s(n^{y}) = 0 \qquad (14)$$

Далее расчет возобновляется для следующего уступа, начиная с (3).

При выполнении условия неравенства (13) на расчетном уступе в текущем году выполняется определенный объем работ.

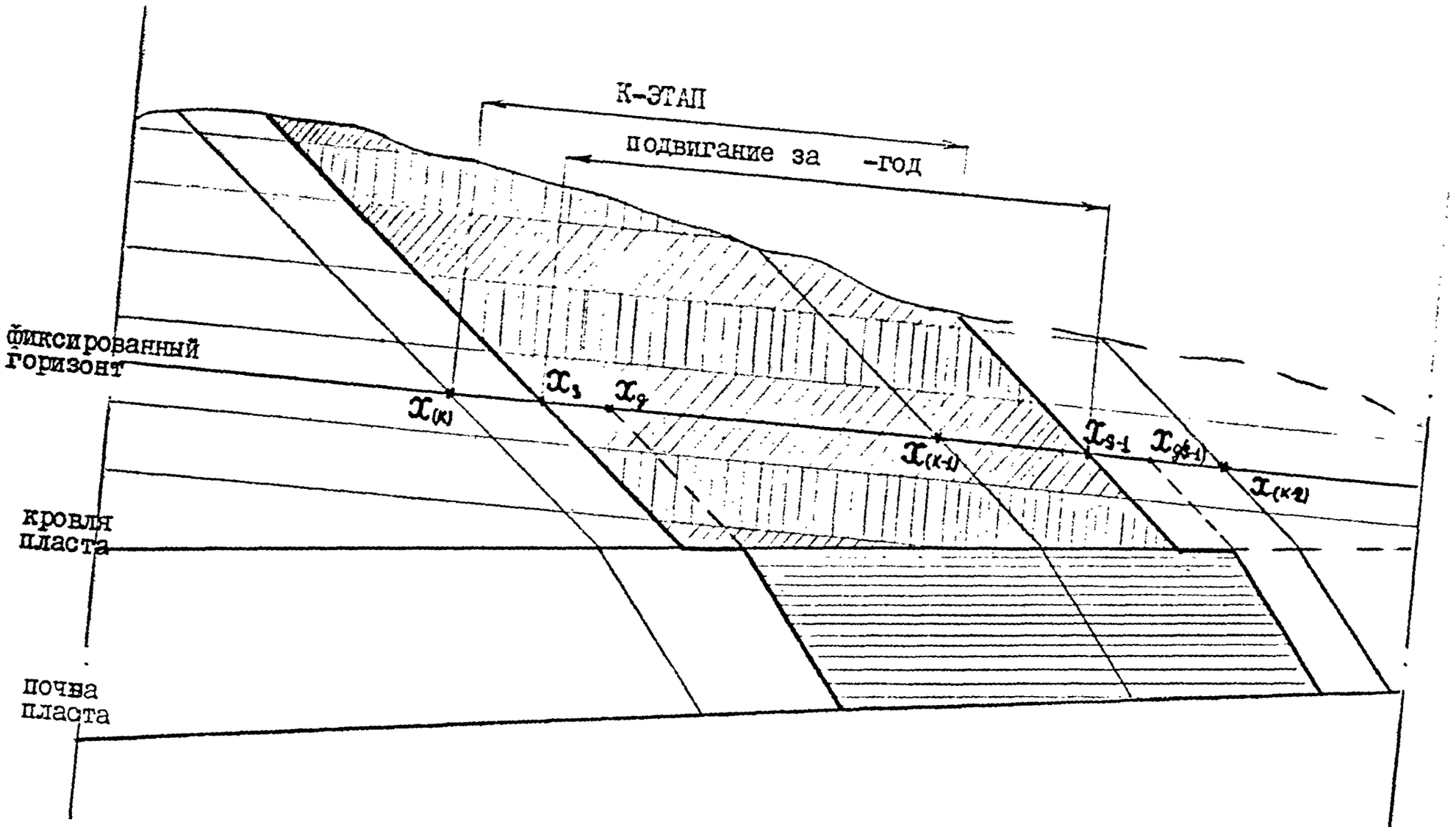


Рис. 27 Схема к расчету поуступных объемов угля и вскрышных пород.

Этот объем работ рассчитывается, исходя из объемов угля или вскрышных пород в пределах К-го этапа (ΔV) и соотношения подвиганий фронта работ на конец текущего года (ΔX_I) и на конец К-го этапа, по формуле

$$V_{SZ(n^{M_y};2)} = \frac{\Delta V \cdot \Delta X_I}{X(K) - X^{H}_{(n^{M_y})}}, \qquad (I5)$$

При наличии нарастающих объемов работ на уступе на предыдущем этапе разработки (условие (II) не выполняется) делается проверка на возможность окончания уступа в текущем расчетном году сравнением

$$X^{K}_{(n^{M_y})} < X. \qquad (I6)$$

Если абсцисса окончания уступа меньше абсциссы положения фронта работ на конец текущего года (работы на уступе заканчиваются условие неравенства (I6) выполняется), то суммарный нарастающий объем угля (вскрышных пород) в текущем году будет равным таковому на К-м этапе отработки

$$V_{SZ(n^{M_y};2)} = V_{(n^{M_y};K)} \qquad (I7)$$

При невыполнении условия (I6) работы на уступе в текущем году не заканчиваются, поэтому далее для расчета объемов работ на уступе в текущем году определяется:

Подвигание фронта работ на фиксированном горизонте назначенного профиля от конца К-I-го этапа до конца текущего года отработки (X).

$$\Delta X = X - X_{(K-1)} \qquad (I8)$$

Объем угля (вскрышных пород) в пределах этого подвигания фронта

$$V_S = \frac{\Delta V \cdot \Delta X}{X(K) \cdot X(K-1)}, \text{ тыс.м}^3 \qquad (I9)$$

Суммарный нарастающий объем угля (вскрышных пород) на конец текущего года

$$V_{SZ(n^{M_y};2)} = V_{(n^{M_y};K-1)} + V_S, \text{ тыс.м}^3 \qquad (20)$$

После формул (17), (20) годовой объем работ на расчетном уступе в текущем году определяется как разность между нарастающими объемами угля (вскрышных пород) в текущем и предыдущем годах отработки крыла разреза

$$V_s(n_y^m) = V_{sz}(n_y^m; 2) - V_{sz}(n_y^m; 1), \text{ тыс. м}^3 \quad (21)$$

Суммарный годовой объем угля (вскрышных пород) в добычной (вскрышной) рабочей зоне в текущем году отработки определяется суммированием поуступных годовых объемов работ

$$V_{общ} = V_{общ} + V_s(n_y^m), \text{ тыс. м}^3 \quad (24)$$

Расчет начального (верхнего) и конечного (нижнего) уступов добычной и вскрышной рабочих зон производится следующим образом.

Производится проверка наличия суммарного объема работ в рабочей зоне

$$V_{общ} = 0 \quad (22)$$

Если суммарный объем работ (в формуле (I) присваивается значение равное нулю), при циклическом расчете по n_y^m-ному уступу, равен нулю (условие (22) выполняется), то значению начального уступа присваивается значение очередного уступа

$$n_{yн}^m = n_y^m \quad (23)$$

При появлении суммарного объема (условие (22) не выполняется) присвоение по (23) не производится номер начального уступа найден.

Номеру конечного уступа рабочей зоны после (24), когда на уступе в текущем году имеется объем работ, присваивается значение очередного уступа

$$n_{yк}^m = n_y^m \quad (25)$$

При отсутствии объема работ на уступе расчет ведется через формулы (9), (14), поэтому в (25) в конце циклических расчетов появляется нужный номер конечного уступа.

4.8., Расчет производительности крыла угольного разреза.

Основной задачей модели является определение годовой производительности крыла угольного разреза в текущем году.

При расчете годовой производительности выделяется период освоения проектной производительности и период, когда поддерживается заданная проектная производительность.

В качестве фактора, ограничивающего производительность, принимается потребность в углях по годам разработки (если по ней имеются данные).

При определении производительности крыла карьерного поля (по горной массе), учитывается необходимость обеспечения на разрезе нормативных, готовых к выемке, запасов угля, или, заданного проектантом, опережения вскрышных работ (например, на ширину заходки добычного роторного экскаватора).

При расчетах в модели используется следующая основная исходная информация:

- заданная проектная производительность крыла карьерного поля (по горной массе);

- абсцисса положения фронта горных работ на фиксированном горизонте назначенного профиля на конец текущего года.

- потребность в углях по годам отработки.

Расчет объемов добычи угля в текущем году отработки производится в специальной модели (см. раздел 4.9 настоящей методики).

Порядок расчетов в модели приведен в блок-схеме алгоритма на рис.28.

Расчет в модели начинается с фиксирования (запоминания) этапа разработки, в пределах которого находится фронт горных работ на конец текущего (расчетного) года.

$$K_s = K \qquad (1)$$

$$K_{s1} = K_s \qquad (2)$$

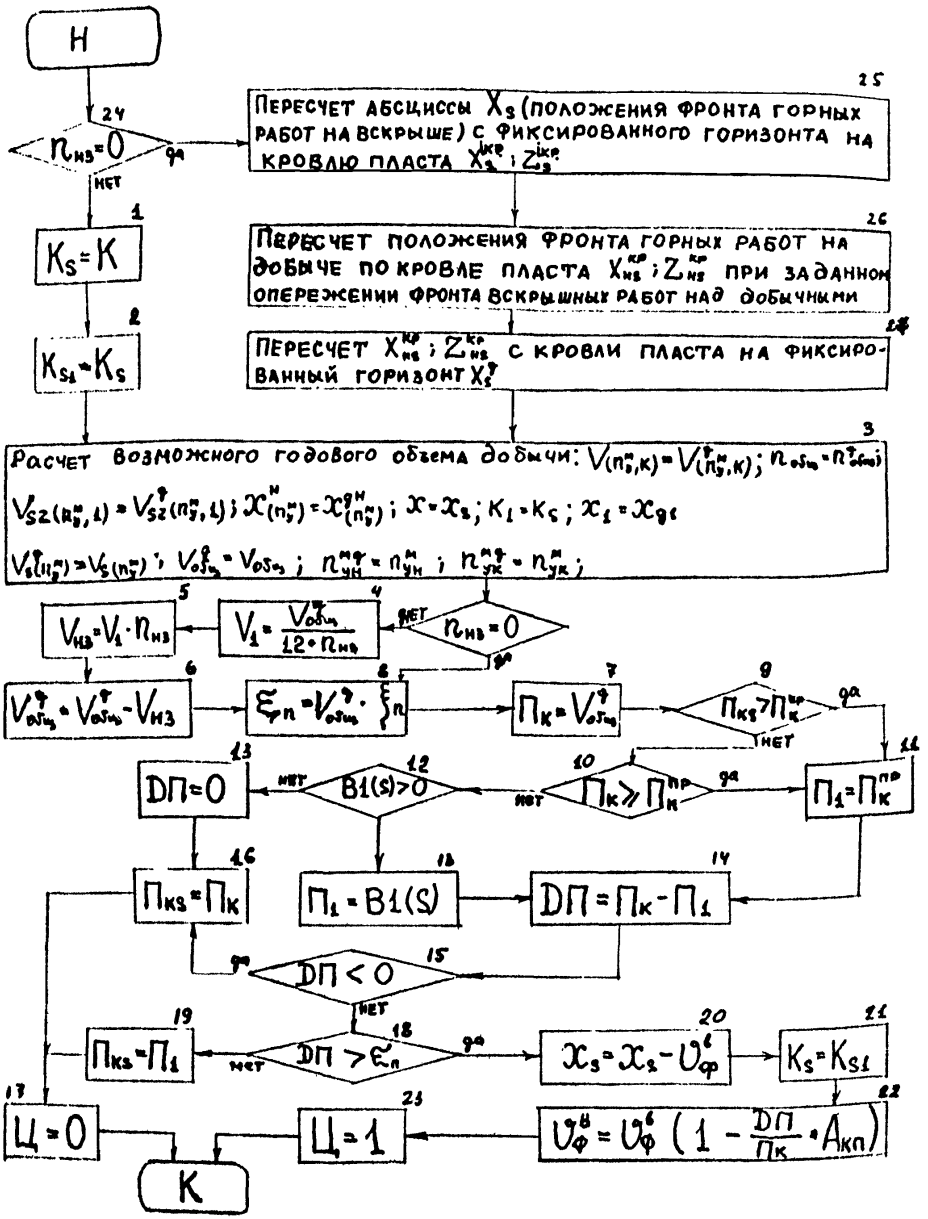


Рис. 28 Блок-схема алгоритма расчета производительности угольного разреза

Далее ведется расчет возможного годового объема добычи в соответствии с разделом 4.9 настоящей методики.

Входная информация модели

$$V(n^{м}_{у};к)=V^{г}(n^{м}_{у};к);\ V_{sz(n^{м}_{у};1)}=V^{г}_{sz}(n^{г}_{у};1);\ X^{н}(n^{м}_{у})=X^{ан}(n^{м}_{у});\ X(к);\ X=X_{s};\ K_{1}=K_{s};\ П_{общ}=П^{г}_{общ};\ X_{1}=X_{g1} \quad (3)$$

Выходная информация модели

$$V^{г}_{s}(n^{м}_{у})=V_{s}(n^{м}_{у});\ П^{мг}_{ун}=П^{м}_{ун};\ П^{мг}_{ук}=П^{м}_{ук};\ V^{г}_{общ}=V_{общ} \quad (3)$$

$$V^{г}_{sz}(n^{м}_{у};1)=V_{sz}(n^{м}_{у};2)$$

Возможный годовой объем добычи угля содержит в себе, наряду с годовой производительностью, готовые к выемке запасы, поэтому нормативные запасы угля рассчитываются по формулам

$$V_{1}=\frac{V^{г}_{общ}}{12+П_{нз}},\ тыс.т \quad (4)$$

$$V_{нз}=V_{1}\cdot П_{нз},\ тыс.т \quad (5)$$

Годовая добыча угля без учета нормативных запасов

$$V^{г}_{общ}=V^{г}_{общ}-V_{нз},\ тыс.т \quad (6)$$

Далее в модели определяется абсолютная допустимая ошибка при расчете производительности крыла разреза

$$\varepsilon_{п}=П_{к}\cdot \xi_{п},\ тыс.т \quad (8)$$

где: $\delta_П$ - принятая проектантом допустимая относительная ошибка в расчете производительности крыла разреза

Ход дальнейших расчетов в модели зависит от соотношения производительности крыла разреза в предыдущем году ($П_{кз}$) и проектной производительности

$$П_{кз} > П_к^{пр} \qquad (9)$$

Если производительность разреза в предыдущем году не достигла проектной (условие (9) не выполняется), то производится следующее сравнение: производительности текущего года с проектной производительностью

$$П_к \geqslant П_к^{пр} \qquad (10)$$

В том случае, когда проектная производительность крыла разреза в предыдущем (условие (9) выполняется) или в текущем году (условие (10) выполняется) достигнута, то далее делается присвоение значения проектной производительности промежуточному условному параметру

$$П_1 = П_к^{пр} \qquad (11)$$

При расчетной производительности крыла разреза в текущем году менее проектной (условие (10) не выполняется) в модели производится проверка наличия заданной по годам потребности в углях в матрице $B_{I(S)}$

$$B_{I(S)} > 0 \qquad (12)$$

Если потребность в угле имеется (условие (12) выполняется) промежуточному условному параметру присваивается значение потребности в угле в текущем году

$$П_1 = B_{1(S)} \qquad (13)$$

Определяется разность производительностей

$$\Delta П = П_к - П_1 \qquad (14)$$

Когда расчетная производительность крыла разреза будет меньше проектной или заданной потребности в углях, разность по условию (I4) будет отрицательной величиной, а логическое условие (I5) будет выполняться

$$\Delta П < 0 \qquad (I5)$$

В этом случае производительность крыла разреза в текущем году принимается равной расчетной.

Делается присвоение производительности для расчетов в следующем году

$$П_{кs} = П_к \qquad (I6)$$

Служебному признаку Ц присваивается значение, свидетельствующее об окончании расчетов по определению производительности крыла угольного разреза

$$Ц = 0 \qquad (I7)$$

Если расчетная производительность в текущем году больше проектной производительности или заданной потребности в углях (условие (I5) не выполняется), то производится проверка:

превышает ли разность производительностей $\Delta П$ абсолютную допустимую ошибку при расчете производительности крыла разреза по условию

$$\Delta П > \varepsilon_П \qquad (I8)$$

При невыполнении условия (I8) расчет производительности заканчивается присвоением расчетной производительности крыла разреза проектной производительности или потребности в углях

$$П_{кS} = П_1 \quad , \; т \qquad (I9)$$

Если разность производительностей превышает абсолютную допустимую ошибку (условие (I8) выполняется), то восстанавливается:

абсцисса положения фронта работ на фиксированном горизонте

назначенного профиля на начало текущего года

$$X_S = X_S - U_\Phi^B \qquad (20)$$

номер этапа разработки, в пределах которого находится фронт работ на начало текущего года

$$K_S = K_{S1} \qquad (20)$$

Уточняется годовое подвигание фронта вскрышных работ по формуле

$$U_\Phi^B = U_\Phi^B \left(1 - \frac{ДП}{П_К} A_{КП}\right), \text{ м} \qquad (21)$$

где: $A_{КП}$ коэффициент, ускоряющий итерационный процесс пересчета производительности разреза (имеет значение в пределах 0,3 ÷ 0,5)

Служебному признаку Ц присваивается значение, показывающее необходимость определения нового положения фронта горных работ по уточненному годовому подвиганию

$$Ц = I \qquad (22)$$

Расчет производится в соответствии с разделом 4.8 настоящей методики.

Итерационные расчеты производительности крыла разреза будут производиться до тех пор, пока условие (I8) будет не выполняться.

4.9. Расчет календарных объемов работ и длин фронта на добычных уступах.

Основной целью модели является расчет календарных объемов добычи и длин фронта на уступах добычной рабочей зоны в текущем году разработки с тем, чтобы суммарный объем добычи соответствовал (с допустимой ошибкой) производительности крыла карьерного поля, определенной в разделе 4.10 настоящей методики.

В модели для приближения суммарного объема добычи к расчетной производительности, используется итерационный метод деления пополам отрезка, характеризующего разность абсцисс положений фронта добычных работ на фиксированном горизонте назначенного профиля) на текущем и предыдущем шаге итерации (рис.29)

Основной входной информацией в модели являются:

- абсцисса положения фронта вскрышных работ на конец текущего года:
- абсцисса положения фронта добычных работ на начало текущего года;
- матрица нарастающих объемов угля по уступам на начало текущего года;
- матрицы объемов угля и длин фронта по уступам и этапам разработки;
- матрица абсцисс положения фронта вскрышных работ на фиксированном горизонте назначенного профиля на конец этапов разработки

Порядок расчета в модели приведен в блок-схеме алгоритма на рис. 30.

Расчет в модели начинается с присвоения начальных значений ряду параметров в текущем году.

Общий объем добычи, определенный в разделе 4.10

$$V_1 = V^{g}_{общ}\ ,\ тыс.т \qquad (1)$$

Абсцисса положения фронта вскрышных работ на фиксированном горизонте назначенного профиля на конец текущего года

$$X_1 = X_{sp} \qquad (2)$$

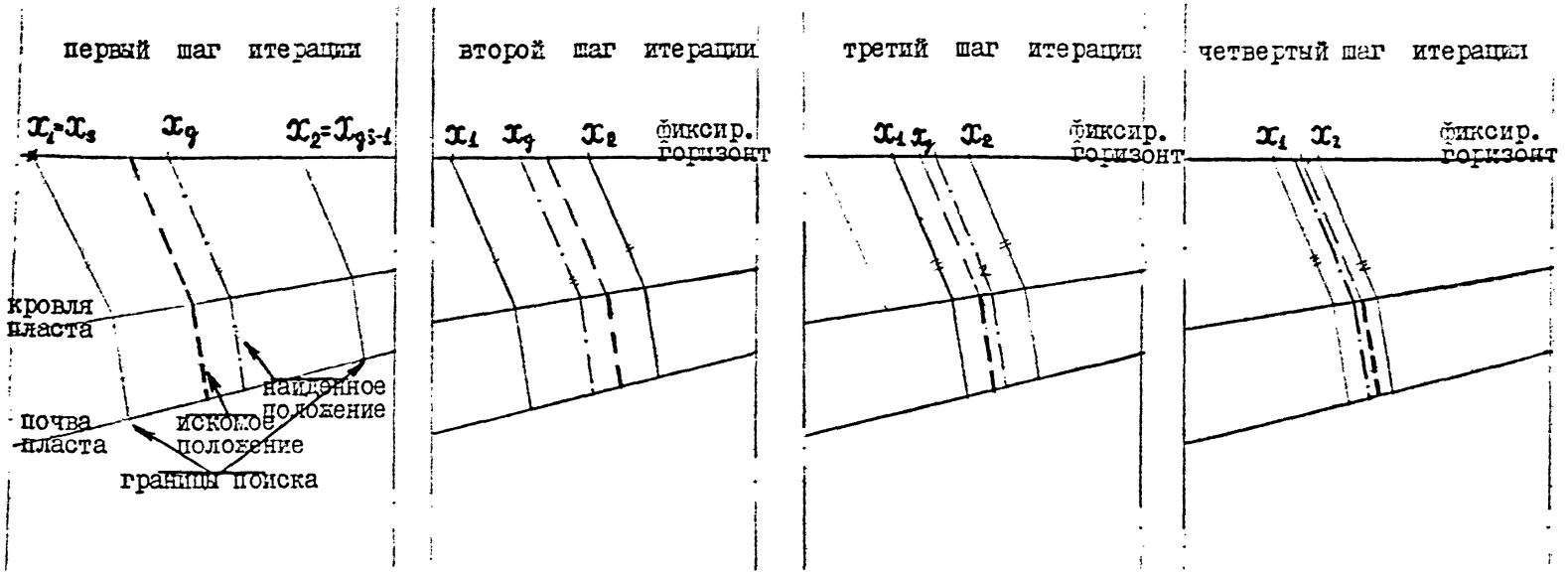


Рис. 29 Схема к расчету календарных объемов работ на добычных уступах.

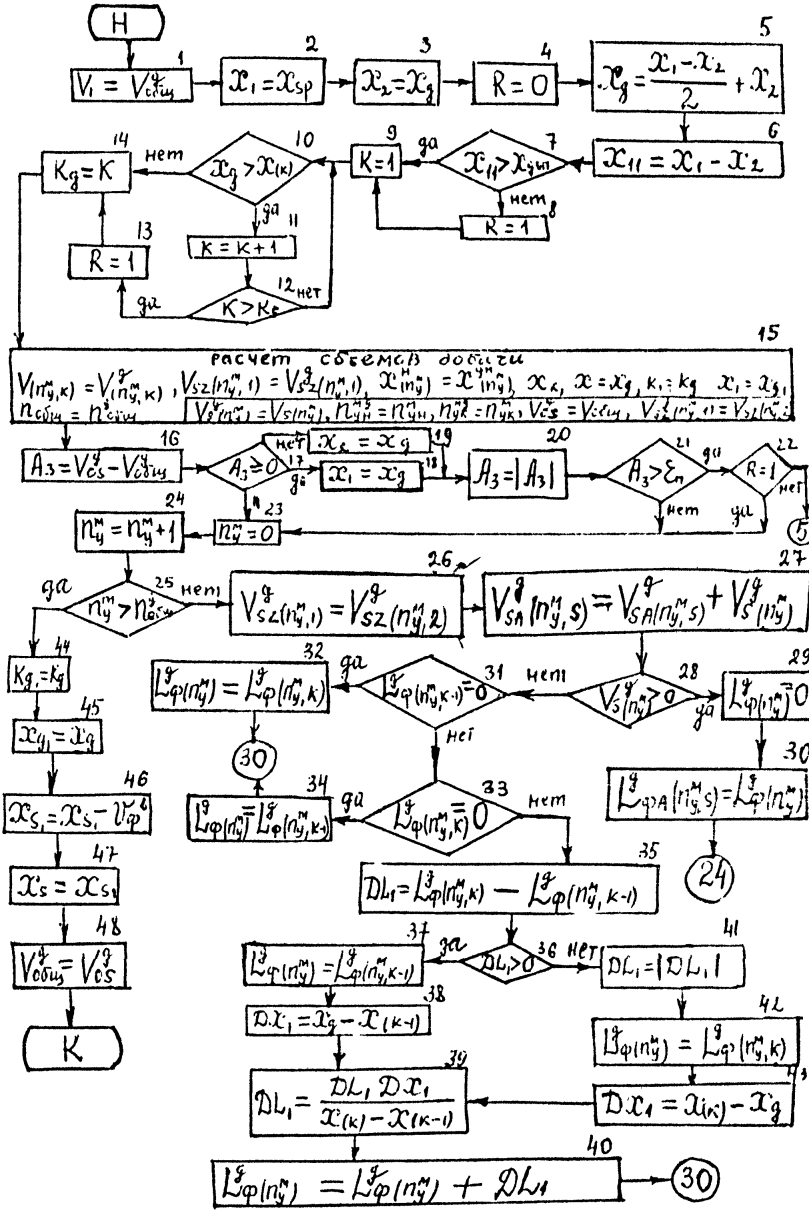


Рис. 30 Блок-схема алгоритма расчета календарных объемов работ и длин фронта на добычных уступах

Абсцисса положения фронта добычных работ на фиксированном горизонте на начало текущего года

$$X_2 = X_g \qquad (3)$$

При расчетах в первом году отработки крыла карьерного поля $X_2 = X(к=1)$

Служебный признак направляющий расчет

$$R = 0 \qquad (4)$$

Приближенное положение фронта добычных работ, характеризующееся абсциссой на фиксированном горизонте (рис. 29)

$$X_g = \frac{X_1 - X_2}{2} + X_2 \text{ , м} \qquad (5)$$

Разность абсцисс

$$X_{11} = X_1 - X_2 \qquad (6)$$

В процессе итерационных расчетов значения разности абсцисс (6) систематически уменьшается и если ее значение становится меньше допустимой ошибки ($X_{доп}$) в положении фронта добычных работ (условие (7) не выполняется), то служебному признаку R присваивается значение, показывающее возможность прекращения итерационного процесса поиска абсциссы, характеризующей положение фронта добычных работ на конец текущего года

$$X_{11} > X_{доп} \qquad (7)$$

$$R = 1 \qquad (8)$$

Далее в расчете осуществляется поиск номера этапа, в пределах которого находится фронт добычных работ.

Присваивается начальный номер этапу разработки

$$К = I \qquad (9)$$

Производится сравнение

$$X_g > X(к) \qquad (10)$$

Если абсцисса положения фронта добычных работ на фиксированном горизонте больше абсциссы на конец этапа разработки ($X_{(K)}$) (условие (IO) выполняется), то формируется слецующий номер этапа

$$K = K + I \qquad (II)$$

Этот номер этапа сравнивается с номером этапа, в пределах которого находится фронт вскрышных работ в текущем году

$$K > K_S \qquad (I2)$$

Если текущий номер этапа становится больше K_S (условие (I2) выполняется), то итерационный процесс заканчивается и служебному признаку присваивается соответствующее значение

$$R = I \qquad (I3)$$

При невыполнении условия (I2) производится следующий цикл сравнения по (IO)

Если абсцисса очередного этапа на фиксированном горизонте становится больше абсциссы на конец текущего года, характеризующем положение фронта добычных работ (условие (IO) не выполняется), то номер этапа, в пределах которого находится фронт добычных работ, считается установленным

$$K_g = K \qquad (I4)$$

Далее используется модель, изложенная в разделе 4.9 настоящей методики, для расчета суммарного объема добычи угля для установленного выше положения фронта добычных работ на конец текущего года.

Входная информация модели

$$V(n^M_{y;K}) = V^g_{(n^M_{y;K})};\ V_{sz(n^M_{y;1})} = V^g_{sz(n^M_{y;1})};\ X^M_{(n^M_y)} = X^{gM}_{(n^M_y)};$$
$$X_K;\ X = X_g;\ K_1 = K_g,\ П_{общ} = П^g_{общ};\ X_1 = X_g, \qquad (I5)$$

Выходная информация модели

$$V^g_{s(n^M_y)} = V_{s(n^M_y)};\ П^{Mg}_{yH} = П^M_{yH};\ П^{Mg}_{yK} = П^M_{yK};\ V^g_{os} = V_{общ} \qquad (I5)$$
$$V^g_{sz(n^M_{y;1})} = V_{sz(n^M_{y;2})}$$

Точность расчета объемов добычных работ в текущем году на данном шаге итерации определяется разностью объемов добычи при расчете производительности разреза в разделе 4.10 и по данной модели

$$A_3 = V_{os}^{g} - V_{общ}^{g}, \quad т \qquad (16)$$

Используя сравнение

$$A_3 \geqslant 0 \qquad (17)$$

производится подготовка к возможному пересчету абсциссы положения фронта добычных работ на конец текущего года (X_g)

Если объем добычных работ, рассчитанный по настоящей модели больше такового при расчете производительности крыла разреза (условие (17) выполняется), то абсциссеположения фронта добычных работ присваивается значение X_I (рис.29)

$$X_I = X_g \qquad (18)$$

Иначе делается присвоение

$$X_2 = X_g \qquad (19)$$

При слецующих итерациях (если они будут необходимы) указанные выше присвоения позволяют уменьшить величину разности A_3 по модулю до допустимых пределов (20), (21)

$$A_3 = |A_3| \qquad (20)$$

$$A_3 > \varepsilon_n \qquad (21)$$

Цикл итерационных циклических расчетов заканчивается, если разность объемов A_3 станет меньше или равной допустимой абсолютной ошибке при расчете производительности крыла карьерного поля (условие (21) не выполняется) или, если служебный признак по (8) или (18) был принят равным единице (условие (22) выполняется)

$$R = I \qquad (22)$$

Иначе повторяется цикл расчетов, начиная с формулы (5)

После определения абсциссы положения фронта добычных работ на конец текущего года на фиксированном горизонте назначенного профиля в модели организуются циклические расчеты по уступам (с использованием исходных матриц нарастающих объемов угля и длин фронта на добычных уступах) для определения нарастающих объемов угля и длин фронта уступов по годам отработки.

Присваивается первоначальное значение номеру уступа

$$П^{м}_{у} = 0 \qquad (23)$$

Формируется очередной номер уступа

$$П^{м}_{у} = П^{м}_{у} + 1 \qquad (24)$$

Делается проверка использования всех строк исходных матриц сравнением очередного уступа с общим числом уступов (строк матрицы)

$$П^{м}_{у} > П^{э}_{общ} \qquad (25)$$

Если в расчете использованы не все строки матрицы (условие (25) не выполняется), то для текущего номера уступа производится ряд приведенных ниже действий.

Осуществляется пересылка суммарного нарастающего объема угля на уступе на конец текущего года, определенного в модели раздела 4.10, из второго столбца матрицы ($V^{э}_{sz(П^{м}_{у};2)}$) в первый столбец матрицы ($V^{э}_{sz(П^{м}_{у};1)}$) для использования в модели раздела 4.10. при расчетах нарастающих объемов угля в следующем году разработки

$$V^{э}_{sz(П^{м}_{у};1)} = V^{э}_{sz(П^{м}_{у};2)} \qquad (26)$$

Формируется матрица поуступных объемов добычи по годам отработки (с первого года по двадцатый) или пятилетиям (с 2I-го по 45 год)

$$V^{g}_{SA}(n^{M}_{y};s) = V^{g}_{SA}(n^{M}_{y};s) + V^{g}_{S}(n^{y}), \quad \text{тыс. т} \tag{27}$$

Далее для расчетного уступа определяется длина фронта на конец текущего года.

Если объем угля на уступе отсутствует (выполняется условие (28), то длина фронта на уступе принимается равной нулю (29)

$$V^{g}_{S(n^{y})} = 0 \tag{28}$$

$$L^{g}_{\phi(n^{M}_{y})} = 0 \tag{29}$$

Формируется элемент матрицы поуступных длин фронта по годам отработки

$$L^{g}_{\phi A}(n^{M}_{y};s) = L^{g}_{\phi}(n^{y}) \tag{30}$$

После этого начинается новый цикл расчетов для очередного уступа (24)

В случае, когда на расчетном уступе имеется объем угля (условие (28) не выполняется) производится проверка наличия параметра длины фронта в К-I-м этапе разработки исходной матрицы (фронт добычных работ на конец текущего года находится в пределах К-го этапа разработки (формулы I0 ÷ I2))

$$L^{g}_{\phi(n^{M}_{y};K-1)} = 0 \tag{3I}$$

Если в элементе матрицы на К-I- этапе параметр длины фронта отсутствует (условие (3I) выполняется), то длина фронта на уступе в текущем году принимается равной таковой на К-м этапе (в данном случае уступ начинается на К-м этапе разработки)

$$L^{g}_{\phi(n^{M}_{y})} = L^{g}_{\phi(n^{M}_{y};K)} \tag{32}$$

Формируется элемент матрицы длин фронта по (30) и начинаются расчеты по следующему уступу (начиная с (24))

В случае, если параметр длины фронта имеется на К-I-м этапе (условие (3I) не выполняется) и отсутствует на К-м этапе, что имеет место, когда уступ кончается на К-I-м этапе (условие (33) выполняется) , то длина фронта на уступе в текущем году принимается равной таковой из матрицы на К-I и этапе разработки (34)

$$L^{g}_{\phi}(n^{M}_{y;k})=0 \qquad (33)$$

$$L^{g}_{\phi}(n^{M}_{y})=L^{g}_{\phi}(n^{M}_{y;k-1}),\ м \qquad (34)$$

Далее формируется элемент матрицы по (30) и ведутся расчеты по следующему уступу (начиная с (24)).

В случае, когда параметр длины фронта имеется на К-I-м и К-м этапах разработки (условия (3I) и (33) не выполняются) длина фронта на конец текущего года рассчитывается с учетом фактора уменьшения или увеличения длины крыла карьерного поля в процессе развития горных работ.

Определяется разность длин фронта на К-м и К-I-м этапах разработки и значение разности (положительное или отрицательное).

$$\mathcal{D}L_1=L^{g}_{\phi}(n^{M}_{y;k})-L^{g}_{\phi}(n^{M}_{y;k-1}),\ м \qquad (35)$$

$$\mathcal{D}L_1>0 \qquad (36)$$

При увеличении длины фронта (условие (36) выполняется) делается временное присвоение длине фронта на уступе на конец текущего года

$$L^{g}_{\phi}(n^{M}_{y})=L^{g}_{\phi}(n^{M}_{y;k-1}),\ м \qquad (37)$$

Определяется разность абсцисс положения фронта добычных работ на фиксированном горизонте назначенного профиля на конец текущего года и на конец К-I-го этапа разработки для последующего расчета приращения длины фронта

$$\mathcal{D}X_1 = X_g - X_{(k-1)}, \quad м \tag{38}$$

Приращение длины фронта по сравнению с длиной фронта на конец К-I-го этапа разработки определяется по соотношению разности абсцисс положения фронта добычных работ: на конец текущего года отработки и К-I-го этапа; К-го, К-I-го этапов отработки

$$\mathcal{D}L_1 = \frac{\mathcal{D}L_1 \cdot \mathcal{D}X_1}{X_{(k)} - X_{(k-1)}}, \quad м \tag{39}$$

Длина фронта на конец текущего года отработки составит

$$L^g_{\phi}(n^m_y) = L^g_{\phi}(n^m_y) + \mathcal{D}L_1 \tag{40}$$

Далее формируется элемент матрицы длин фронта по годам отработки (30) и начинаются расчеты по очередному уступу (24)

В случае уменьшения длины фронта уступа в процессе развития горных работ (условие (36) не выполняется) значение разности (35) принимается для расчета по модулю

$$\mathcal{D}L_1 = |\mathcal{D}L_1| \tag{41}$$

Делается временное присвоение длине фронта на уступе на конец текущего года

$$L^g_{\phi}(n^m_y) = L^g_{\phi}(n^m_y; k) \tag{42}$$

Определяется разность абсцисс положений фронта добычных работ на конец К-го этапа и текущего года

$$\mathcal{D}X_1 = X_{(k)} - X_g \tag{48}$$

Дальнейшие расчеты ведутся по формулам (39) , (40).

Цикл расчетов по определению длины фронта на уступах добычной рабочей зоны на конец текущего года заканчивается, когда проверены все уступы (строки) матриц (условие (25) выполняется).

Далее в модели делается ряд присвоений для реализации расчетов в последующем году отработки.

Этапу разработки на добыче

$$K_{g1} = K_g \tag{44}$$

Абсциссе положения фронта добычных работ на фиксированном горизонте на конец текущего года

$$X_{g1} = X_g \tag{45}$$

Абсциссе положения фронта вскрышных работ на фиксированном горизонте на начало и конец текущего года отработки

$$X_{s1} = X_{s1} - V_{\phi}^{gB} \tag{46}$$

$$X_s = X_{s1} \tag{47}$$

Суммарному объему добычи угля в текущем году

$$V_{общ}^{g} = V_{os}^{g} \tag{48}$$

На этом расчеты в модели заканчиваются

4.10. Расчет календарных объемов работ и длин на вскрышных уступах

Целью модели является расчет календарных объемов вскрышных работ и длин фронта на уступах вскрышной рабочей зоны, объемов работ по подготовке нового горизонта в текущем году на крыле карьерного поля.

Отличительной особенностью настоящей модели, по сравнению с моделью расчета календарных объемов работ и длин фронта на добычных уступах, является то, что этап разработки, в пределах которого находится фронт вскрышных работ на конец текущего года, и абсцисса его положения на фиксированном горизонте установлены при расчетах изложенных в разделе 4.8. настоящей методики.

При расчетах в настоящей модели используется модель (раздел 4.9) по расчету календарных объемов вскрышных пород.

Основной исходной информацией в модели являются:

- абсциссы положения фронта вскрышных работ на начало и конец текущего года на фиксированном горизонте назначенного профиля;

- матрица нарастающих объемов вскрышных пород на начало текущего года;

- матрицы объемов вскрышных пород и длин фронта по уступам и этапам разработки;

- матрица абсцисс положения фронта вскрышных работ на фиксированном горизонте назначенного профиля на конец этапов разработки.

Порядок расчета в модели приведен в блок-схеме алгоритма на рис. 31.

Расчет в модели начинается с определения поуступных объемов вскрышных пород в текущем году с использованием модели, изложенной в разделе 4.9 настоящей методики.

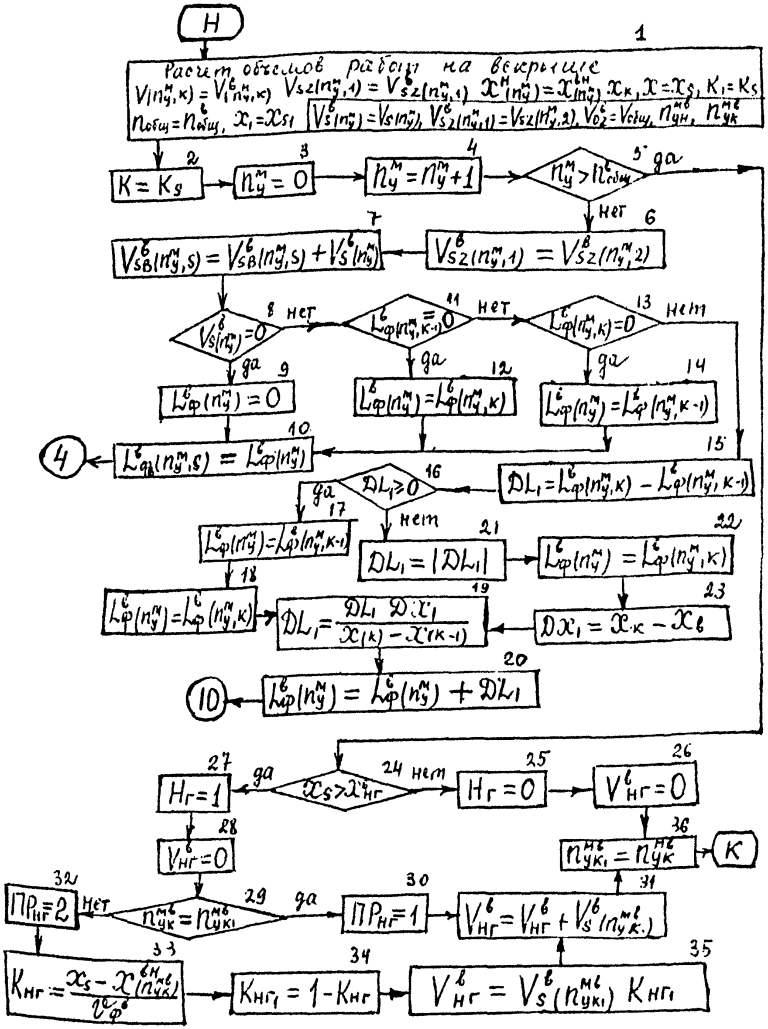


Рис. 31 Блок-схема алгоритма расчета календарных объемов работ и длин фронта на вскрышных уступах и объема работ по нарезке нового горизонта

Входная информация модели

$$V(n^{y};к) = V^{в}_{(n^{y};к)};\ V_{sz(n^{y};1)} = V^{в}_{sz(n^{y};1)};\ X^{н}_{(n^{y})} = X^{вн}_{(n^{y})};$$

$$X_к;\ X = X_s;\ K_1 = K_s;\ П_{общ} = П^{в}_{общ};\ X_1 = X_{s1} \qquad (I)$$

Выходной информацией модели является:

- матрица поуступных объемов вскрышных пород в текущем году отработки $(V^{в}_{s(n^{y})} = V_{s(n^{y})})$;

- матрица поуступных объемов вскрышных пород нарастающим итогом на конец текущего года $(V^{в}_{sz(n^{y};1)} = V_{sz(n^{y};2)})$;

- суммарный объем вскрышных пород в вскрышной рабочей зоне в текущем году $(V^{в}_{oz} = V_{общ})$

- начальный и конечный номер уступа вскрышной рабочей зоны в текущем году $(П^{нв}_{ун};\ П^{нв}_{ук})$

Далее в модели производится расчет длины фронта вскрышных уступов на конец текущего года разработки (3 + 23). Методика и порядок расчетов аналогичны приведенным в разделе 4.II. расчетам по определению длины фронта на добычных уступах (23 +43)

Отличием расчета длины фронта на вскрышных уступах является использование в качестве расчетного этапа разработки ранее определенного в разделе 4.8 этапа K_s , в пределах которого находится фронт вскрышных работ на конец текущего года.

$$K = K_s \qquad (2)$$

Расчеты по определению длины фронта работ на вскрышных уступах заканчиваются после использования всех уступов (строк) матрицы объемов и длин фронта (условие (5) выполняется)

$$П^{м}_{y} > П^{в}_{общ}. \qquad (5)$$

Далее производятся расчеты по определению объема работ по подготовке нового горизонта в текущем году.

Фактором определяющим необходимость проведения указанных расчетов является абсцисса на фиксированном горизонте назначенного профиля начала проведения работ по подготовке нового горизонта $(X^{б}_{нг})$, определенная в разделе 4.2 настоящей методики.

Если абсцисса положения фронта вскрышных работ на конец расчетного года на фиксированном горизонте назначенного профиля меньше чем $X^{б}_{нг}$ (условие (24) не выполняется), то проведения работ по подготовке нового горизонта в текущем году не требуется.

В этом случае:

- признаку подготовки нового горизонта присваивается значение

$$H_г = 0 \qquad (25)$$

- объем работ по подготовке нового горизонта принимается равным нулю

$$V^{б}_{нг} = 0 \qquad (26)$$

При выполнении условия (24) необходимо выполнение работ по подготовке нового горизонта.

Признаку подготовки нового горизонта присваивается значение

$$H_г = 1 \qquad (27)$$

Объем работ по подготовке нового горизонта перед началом расчета принимается равным нулю

$$V^{б}_{нг} = 0 \qquad (28)$$

В модели рассматриваются два случая подготовки нового горизонта в текущем году (рис.32).

- в первом случае в текущем году производится подготовка нового горизонта на одном уступе

- во втором случае в начале текущего года завершается подготовка горизонта на одном уступе, а затем начинается подготовка горизонта на новом нижележащем уступе.

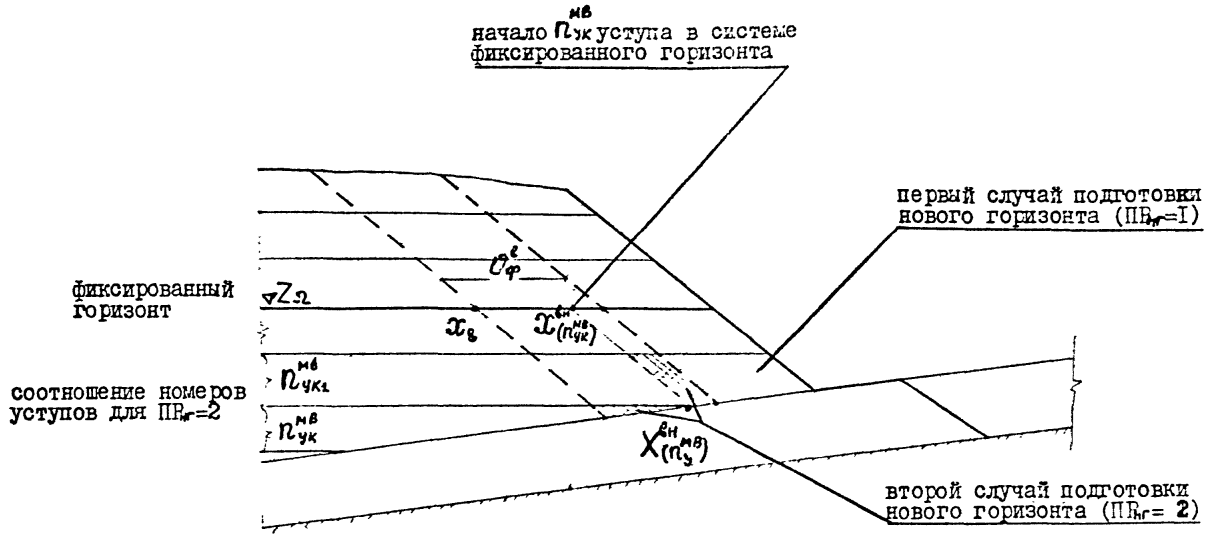


Рис. 32 Схема к подготовки нового горизонта.

Имеющий место случай подготовки нового горизонта устанавливается сравнением номеров нижнего (конечного) уступа вскрышной рабочей зоны в предыдущем и текущем годах отработки.

$$n_{ук}^{мв} = n_{ук1}^{мв} \qquad (29)$$

При выполнении условия (29) номера нижних уступов совпадают, т.е. имеет место первый случай подготовки нового горизонта.

Признаку подготовки нового горизонта присваивается значение

$$ПР_{нг} = 1 \qquad (30)$$

Объем работ по подготовке нового горизонта будет равен объему вскрышных работ на нижнем уступе в текущем году отработки

$$V_{нг}^{в} = V_{нг}^{в} + V_{S(n_{ук}^{мв})}^{в}, \text{ тыс. м}^3 \qquad (31)$$

При невыполнении условия (29) (номера нижних вскрышных уступов не совпадают) имеет место второй случай подготовки новых горизонтов.

Признаку подготовки нового горизонта присваивается соответствующее значение

$$ПР_{нг} = 2 \qquad (32)$$

Объем работ на первом подготавливаемом уступе рассчитывается исходя из величины отношения подвигания фронта вскрышных работ на нижнем уступе к общему подвиганию фронта в текущем году на фиксированном горизонте назначенного профиля (рис.32).

$$K_{нг} = \frac{X_s - X_{(n_{ук}^{мв})}^{вн}}{v_{ф}^{в}}, \qquad (33)$$

$$K_{нг1} = 1 - K_{нг} \qquad (34)$$

Объем работ на первом подготавливаемом уступе (принимая пропорциональное распределение объемов вскрышных работ на уступе в текущем году)

$$V^{в}_{нг} = V^{в}_{s}(П^{мб}_{ук1}) \cdot K_{нг1}, \text{ тыс. м}^3 \qquad (35)$$

Общий объем работ по подготовке нового горизонта на подготавливаемых горизонтах в текущем году определяется по формуле (31).

Расчеты в модели заканчиваются присвоением номера нижнего (конечного) вскрышного уступа текущего года промежуточному его значению для использования при расчетах объемов по подготовке нового горизонта в следующем году отработки.

$$П^{мв}_{ук1} = П^{мб}_{ук} \qquad (36)$$

4.11. Расчет координат характерных точек поперечных профилей на вскрыше.

В модели производится расчет абсцисс и апликат точек пересечения откоса рабочего вскрышного борта с дневной поверхностью и кровлей пласта на назначенном поперечном профиле (профиль Н), а также на поперечных профилях в местах расположения вскрывающих траншей: на вскрыше (профиль В) в торце крыла разреза и побыче (профиль М) по центральной траншеи на конец текущего года отработки крыла карьерного поля.

В модели также определяется годовое подвигание фронта вскрышных работ на профилях В и М, абсциссы положения нижних бровок вскрышных уступов на профиле В.

В модели используется следующая основная исходная информация;

- матрица абсцисс положения фронта вскрышных работ на конец этапов отработки на фиксированном горизонте назначенного профиля;

- матрицы абсцисс и апликат точек пересечения откоса рабочего вскрышного борта с дневной поверхностью и кровлей пласта на конец этапов разработки по профилям Н,В и М;

- абсцисса положения фронта вскрышных работ на конец текущего года на фиксированном горизонте назначенного профиля;

- апликата фиксированного горизонта;

- номер этапа, в пределах которого находится фронт вскрышных работ на конец текущего года;

- матрица апликат вскрышных уступов

Последовательность расчета в модели приведена в блок-схеме алгоритма на рис. 33.

Расчет начинается с присвоения расчетному этапу номера этапа, в пределах которого находится фронт вскрышных работ на конец текущего года

$$K = K_s \qquad (I)$$

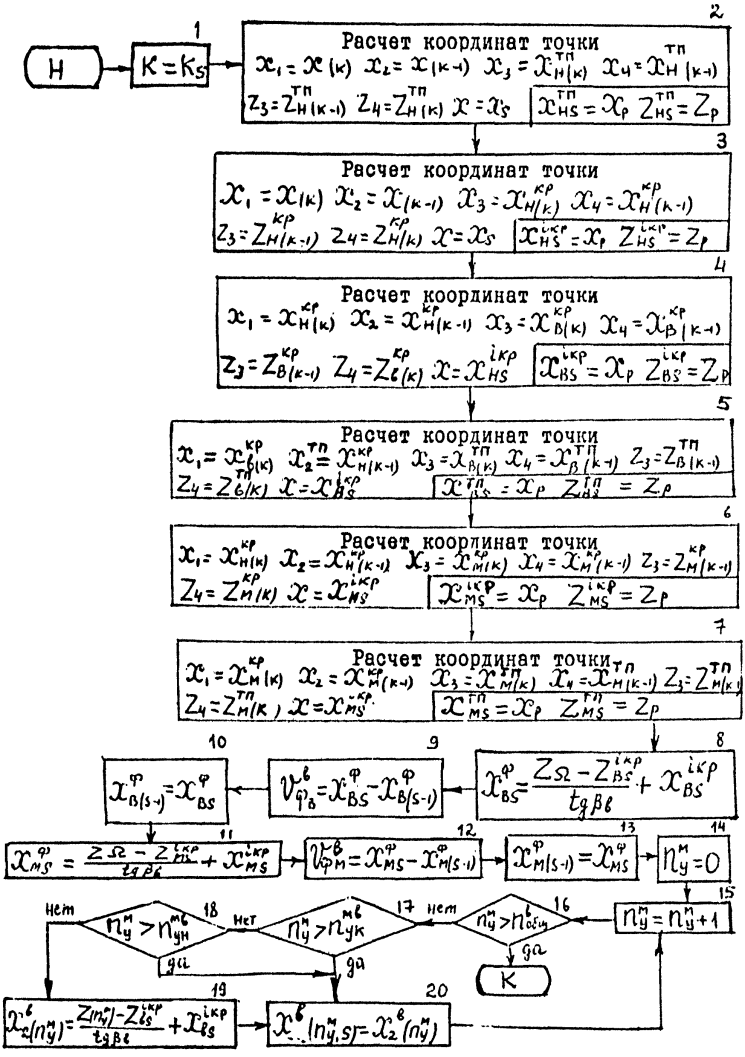


Рис. 33 Блок-схема алгоритма расчета координат характерных точек поперечных профилей на вскрыше

Для определения координат характерных точек на профилях Н, В и М используется специализированная модель, изложенная в разделе 4.I настоящей методики.

Для применения указанной модели в настоящем расчете делаются следующие присвоения исходным параметрам.

При расчетах координат точки дневной поверхности на назначенном профиле (профиль Н) (рис. 34)

$$X_1 = X_{(K)};\ X_2 = X_{(K-1)};\ X_3 = X^{TП}_{H(K)};\ X_4 = X^{TП}_{H(K-1)};$$
$$Z_3 = Z^{TП}_{H(K-1)};\ Z_4 = Z^{TП}_{H(K)};\ X = X_S \qquad (2)$$

В результате расчетов определяются координаты - точки пересечения рабочего вскрышного борта с дневной поверхностью на назначенном профиле на конец текущего года

$$X^{TП}_{HS} = X_P;\quad Z^{TП}_{HS} = Z_P \qquad (2)$$

При расчетах координат точки на кровле назначенного профиля

$$X_1 = X_{(K)};\ X_2 = X_{(K-1)};\ X_3 = X^{KP}_{H(K)};\ X_4 = X^{KP}_{H(K-1)}$$
$$Z_3 = Z^{KP}_{H(K-1)};\ Z_4 = Z^{KP}_{H(K)};\ X = X_S$$

(3)

Выходная информация: координаты точки пересечения рабочего вскрышного борта с кровлей пласта на назначенном профиле на конец текущего года

$$X^{iKP}_{HS} = X_P;\quad Z^{iKP}_{HS} = Z_P \qquad (3)$$

Особенностью расчета координат точки пересечения рабочего вскрышного борта с кровлей пласта на профиле В является использование в модели в качестве исходных данных координат точки

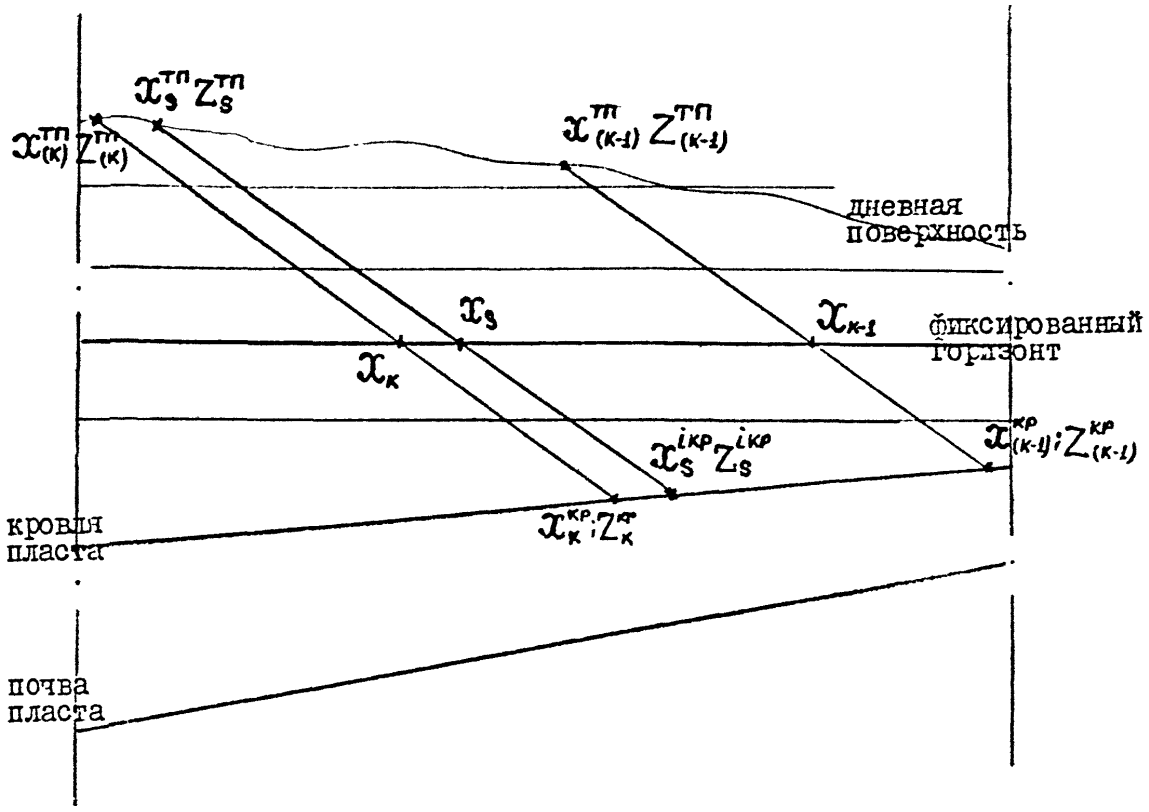


Рис.34 Схема к расчету координат характерных точек поперечных профилей на вскрыше

пересечения этого борта с кровлей пласта на назначенном профиле на конец К-I-го и К-го этапов и на конец текущего года отработки.

При расчетах используется следующая информация

$$X_1 = X^{KP}_{H(K)};\ X_2 = X^{KP}_{H(K-1)};\ X_3 = X^{KP}_{B(K)};\ X = X^{KP}_{B(K-1)}$$
$$Z_3 = Z^{KP}_{B(K-1)};\ Z_4 = Z^{KP}_{B(K)};\quad X = X^{iKP}_{HS} \qquad (4)$$

Выходная информация

$$X^{iKP}_{BS} = X_P;\quad Z^{iKP}_{BS} = Z_P \qquad (4)$$

При расчете координат точки пересечения рабочего вскрышного борта с дневной поверхностью на профиле В используется полученная выше информация

В модели делаются следующие присвоения

$$X_1 = X^{KP}_{B(K)};\ X_2 = X^{KP}_{B(K-1)};\ X_3 = X^{TП}_{B(K)};\ X_4 = X^{TП}_{B(K)-1}$$
$$Z_3 = Z^{TП}_{B(K-1)};\ Z_4 = Z^{TП}_{B(K)};\ X = X^{iKP}_{BS} \qquad (5)$$

Выходная информация

$$X^{TП}_{BS} = X_P;\quad Z^{TП}_{BS} = Z_P \qquad (5)$$

Расчет координат точек пересечения рабочего вскрышного борта с кровлей и дневной поверхностью на конец текущего года на профиле М аналогичен профилю В.

В модели при расчетах координат точки на кровле делаются следующие присвоения

$$X_1 = X^{кр}_{н(к)};\ X_2 = X^{кр}_{н(к-1)};\ X_3 = X^{кр}_{м(к)};\ X_4 = X^{кр}_{м(к-1)};$$

$$Z_3 = Z^{кр}_{м(к-1)};\ Z_4 = Z^{кр}_{м(к)};\ X = X^{iкр}_{нS} \qquad (6)$$

Выходная информация

$$X^{iкр}_{мS} = X_р;\quad Z^{iкр}_{мS} = Z_р \qquad (6)$$

В модели при расчетах координат точки на дневной поверхности осуществляются следующие присвоения

$$X_1 = X^{кр}_{м(к)};\ X_2 = X^{кр}_{м(к-1)};\ X_3 = X^{тп}_{м(к)};\ X_4 = X^{тп}_{м(к-1)};$$
$$Z_3 = Z^{тп}_{м(к-1)};\ Z_4 = Z^{тп}_{м(к)};\ X = X^{iкр}_{мS} \qquad (7)$$

Выходная информация

$$X^{тп}_{мS} = X_р;\quad Z^{тп}_{мS} = Z_р \qquad (7)$$

Абсцисса положения фронта вскрышных работ на фиксированном горизонте профиля В на конец текущего года рассчитывается по формуле (рис.34)

$$X^{ф}_{BS} = \frac{Z_Л - Z^{iкр}_{BS}}{tg\beta_B} + X^{iкр}_{BS} \qquad (8)$$

Годовое подвигание фронта вскрышных работ в текущем году на профиле В определяется как разность абсцисс положений фронта на конец и начало текущего года

$$V^{г}_{фB} = X^{ф}_{BS} - X^{ф}_{B(S-1)} \qquad (9)$$

Производится присвоение абсциссы положения фронта текущего года для расчета годового подвигания фронта вскрышных работ в следующем году

$$X^{ф}_{BS-1} = X^{ф}_{BS} \qquad (10)$$

Далее ведутся аналогичные расчеты годового подвигания фронта вскрышных работ на профиле М

$$X^{ф}_{MS} = \frac{Z_R - Z^{iкр}_{MS}}{tg\,\beta_б} + X^{iкр}_{MS} \qquad (11)$$

$$V^{в}_{фм} = X^{ф}_{MS} - X^{ф}_{M(S-1)},\ м \qquad (12)$$

$$X^{ф}_{MS-1} = X^{ф}_{MS} \qquad (13)$$

Цикл расчетов по уступам для определения абсцисс положения их нижних бровок на профиле В на конец текущего года организуется следующим образом:

Присваивается первоначальное значение номеру уступа

$$П^{м}_{у} = 0 \qquad (14)$$

Формируется очередной номер уступа

$$П^{м}_{у} = П^{м}_{у} + 1 \qquad (15)$$

Очередной номер уступа сравнивается с общим числом вскрышных уступов (строк матрицы)

$$П^{м}_{у} > П^{в}_{общ} \qquad (16)$$

Цикл расчетов заканчивается, при выполнении условия (16), когда будут перебраны все уступы.

Расчет абсциссы очередного уступа производится по формуле (I9), если уступ находится во вскрышной рабочей зоне, т.е. номер уступа находится в диапазоне между номерами начального и конечного уступа(условия (I7) и (I8) не выполняются)

$$n_y^м > n_{yк}^{мв} \tag{I7}$$

$$n_y^м > n_{yн}^{мв} \tag{I8}$$

$$X_2^в(n_y^м) = \frac{Z(n_y^м) - Z_{вб}^{iкр}}{tg\beta_в} + X_{бб}^{iкр}, \; м \tag{I9}$$

Из данных по $X_2(n_y^м)$ формируется матрица абсцисс по годам отработки крыла разреза

$$X^в(n_y^м; s) = X_2(n_y^м) \tag{20}$$

Перед началом расчетов по варианту матрица $X^в(n_y^м; s)$ зануляется.

4.12. Расчет координат характерных точек поперечных профилей на добыче

В модели производится определение координат (абсцисс и апликат) точек пересечения рабочего добычного борта с кровлей и почвой угольного пласта на конец текущего года отработки крыла карьерного поля, угла падения кровли и годового подвигания фронта добычных работ на профилях Н,В и М.

Входной информацией в модели является:

- матрица абсцисс положения фронта вскрышных работ на фиксированном горизонте назначенного профиля по этапам разработки;

- матрицы абсцисс и апликат точек пересечения рабочего добычного борта с кровлей и почвой угольного пласта на конец этапов разработки по профилям Н,В и М;

- абсцисса положения фронта добычных работ на конец текущего года на фиксированном горизонте назначенного профиля;

- номер этапа, в пределах которого расположен фронт добычных работ на конец текущего года.

Последовательность расчета в модели приведена в блок-схеме алгоритма на рис. 35.

Методика расчета координат характерных точек на профилях Н, В и М на добыче аналогична приведенной в разделе 4.13 модели определения соответствующих координат на вскрыше.

Расчет начинается с присвоения расчетному этапу номера этапа, в котором находится фронт добычных работ на конец текущего года отработки крыла карьерного поля

$$K = K_д \qquad (1)$$

При расчете координат точки пересечения рабочего добычного борта с кровлей пласта на назначенном профиле (профиль Н) (рис.36):

Исходная информация

$$X_1 = X_{(K)};\ X_2 = X_{(K-1)};\ X_3 = X^{KP}_{H(K)};\ X_4 = X^{KP}_{H(K-1)};$$

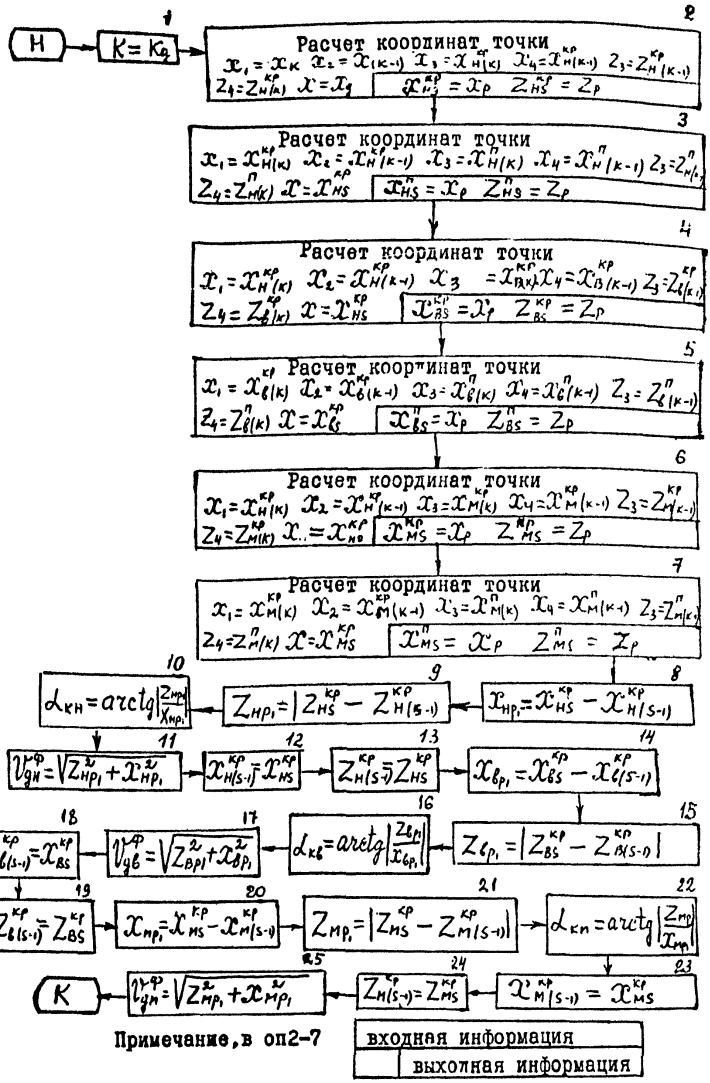


Рис. 35 Блок-схема алгоритма расчета координат характерных точек поперечных профилей на добыче

$$Z_3 = Z^{кр}_{н(к-1)};\ Z_4 = Z^{кр}_{н(к)};\ X = X_9 \qquad (2)$$

Выходная информация

$$X^{кр}_{нS} = X_р;\ Z^{кр}_{нS} = Z_р. \qquad (2)$$

При расчете координат точки пересечения рабочего побычного борта с почвой пласта на назначенном профиле (рис. 36)

Исходная информация

$$X_1 = X^{кр}_{н(к)};\ X_2 = X^{кр}_{н(к-1)};\ X_3 = X^{п}_{н(к)};\ X_4 = X^{п}_{н(к-1)};$$
$$Z_3 = Z^{п}_{н(к-1)};\ Z_4 = Z^{п}_{н(к)};\ X = X^{кр}_{нS} \qquad (3)$$

Выходная информация

$$X^{п}_{нS} = X_р;\ Z^{п}_{нS} = Z_р \qquad (3)$$

При расчете координат точки пересечения рабочего побычного борта с кровлей пласта на профиле В

Исходная информация

$$X_1 = X^{кр}_{н(к)};\ X_2 = X^{кр}_{н(к-1)};\ X_3 = X^{кр}_{в(к)};\ X_4 = X^{кр}_{в(к-1)};$$
$$Z_3 = Z^{кр}_{в(к-1)};\ Z_4 = Z^{кр}_{в(к)};\ X = X^{кр}_{нS} \qquad (4)$$

Выходная информация

$$X^{кр}_{вS} = X_р;\ Z^{кр}_{вS} = Z_р \qquad (4)$$

При расчете координат точки пересечения рабочего побычного борта с почвой пласта на профиле В

для профиля Н

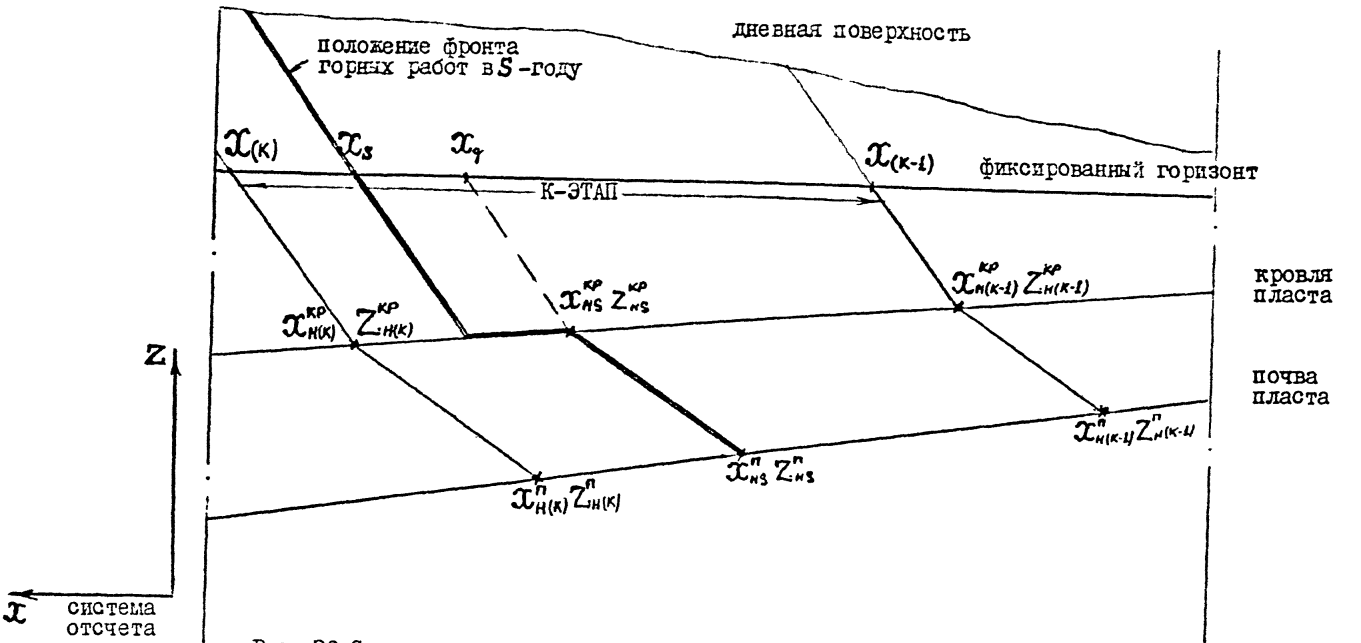


Рис. 36 Схема к расчету координат точек на добыче.

Исходная информация

$$X_1 = X^{кр}_{в(к)};\ X_2 = X^{кр}_{в(к-1)};\ X_3 = X^{п}_{в(к)};\ X_4 = X^{п}_{в(к-1)}$$
$$Z_3 = Z^{п}_{в(к-1)};\ Z_4 = Z^{п}_{в(к)};\ X = X^{кр}_{вз} \qquad (5)$$

Выходная информация

$$X^{п}_{вз} = X_p;\quad Z^{п}_{вз} = Z_p \qquad (5)$$

При расчете координат точки пересечения забойного борта с кровлей пласта на профиле М

Исходная информация

$$X_1 = X^{кр}_{н(к)};\ X_2 = X^{кр}_{н(к-1)};\ X_3 = X^{кр}_{м(к)};\ X_4 = X^{кр}_{м(к-1)}$$
$$Z_3 = Z^{кр}_{м(к-1)};\ Z_4 = Z^{кр}_{м(к)};\ X = X^{кр}_{нз} \qquad (6)$$

Выходная информация

$$X^{кр}_{мз} = X_p;\quad Z^{кр}_{мз} = Z_p \qquad (6)$$

При расчете координат точки пересечения забойного борта с почвой пласта на профиле М

Исходная информация

$$X_1 = X^{кр}_{м(к)};\ X_2 = X^{кр}_{м(к-1)};\ X_3 = X^{п}_{м(к)};\ X_4 = X^{п}_{м(к-1)};$$
$$Z_3 = Z^{п}_{м(к-1)};\ Z_4 = Z^{п}_{м(к)};\ X = X^{кр}_{мз} \qquad (7)$$

Выходная информация

$$X^{п}_{мз} = X_p;\ Z^{п}_{мз} = Z_p \qquad (7)$$

Далее в модели производится расчет угла падения кровли $\alpha_к$ и годового подвигания фронта забойных работ $U^{з}_{ф}$ (по кровле) соответственно на профилях Н,В и М (рис.37).

Профиль Н

Разность абсцисс точек пересечения рабочего забойного борта с кровлей пласта на конец текущего и предыдущего годов отработки крыла разреза

$$X_{нр1} = X^{кр}_{нз} - X^{кр}_{н(з-1)},\ м \qquad (8)$$

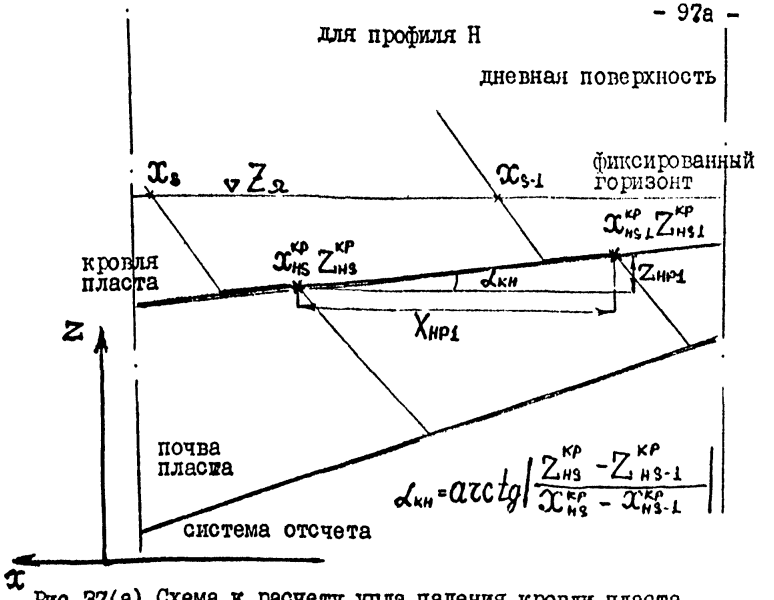


Рис.37(а) Схема к расчету угла падения кровли пласта.

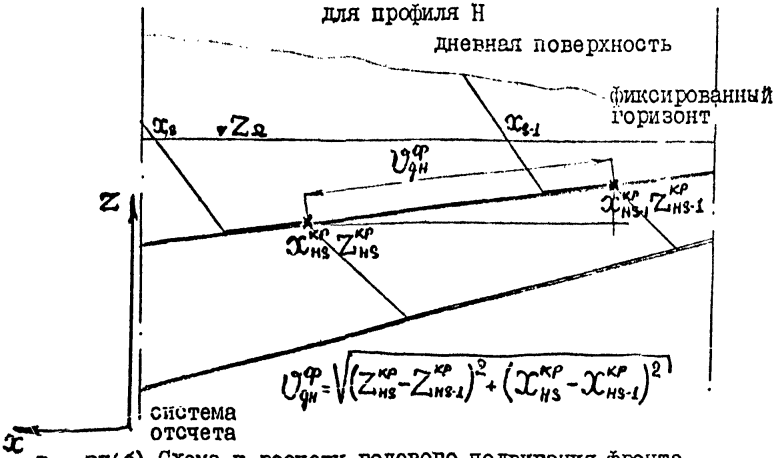


Рис.37(б) Схема к расчету годового подвигания фронта добычных работ.

Разность апликат тех же точек по модулю

$$Z_{HPI} = |Z^{KP}_{HB} - Z^{KP}_{H(S-1)}| \qquad (9)$$

Упол падения кровли пласта

$$\alpha_{KH} = arctg\frac{Z_{HPI}}{X_{HPI}} \qquad (10)$$

Годовое подвигание фронта добычных работ по кровле пласта

$$V^{\Phi}_{gH} = \sqrt{(Z_{HPI})^2 + (X_{HPI})^2}, \ м \qquad (11)$$

Пересылка значений абсциссы и апликаты текущего года для расчетов в следующем году

$$X^{KP}_{H(S-1)} = X^{KP}_{HS} \qquad (12)$$

$$Z^{KP}_{H(S-1)} = Z^{KP}_{HS} \qquad (13)$$

При расчетах в первом году отработки принимаются следующие значения $X^{KP}_{H(S-1)} = X^{KP}_{H(K=1)}$; $Z^{KP}_{H(S-1)} = Z^{KP}_{H(K=1)}$

Расчеты параметров α_{KB}; V^{Φ}_{gB}; α_{KM}; V^{Φ}_{gM} на профилях В и М аналогичны приведенным выше; расчетные формулы приведены в алгоритме на рис 35 (14 ÷ 25).

4.13. Определение числа уступов в вскрышной и добычной рабочих зонах

При определении числа уступов в нагорной и глубинной частях вскрышной рабочей зоны, а также в добычной рабочей зоне используется следующая информация:

- номер уступа разделяющего нагорную и глубинную части крыла разреза;

- начальный и конечный номер уступов в вскрышной и добычной рабочих зонах.

Последовательность расчета приведена в блок-схеме алгоритма на рис. 40.

Расчет числа уступов ведется в зависимости от наличия нагорной части на крыле карьерного поля, используя условие (I)

$$n_{ух} = 0 \qquad (I)$$

При отсутствии уступов в нагорной части (условие (I) выполняется), число вскрышных уступов в ней принимается равным нулю

$$n^{в}_{унч} = 0 \qquad (2)$$

Иначе число вскрышных уступов в нагорной части равно

$$n^{в}_{унч} = n_{ух} - n^{нв}_{ун} \qquad (3)$$

Число вскрышных уступов в глубинной части крыла разреза

$$n^{в}_{угч} = n^{нв}_{ук} - n_{унч} + 1 \qquad (4)$$

Число добычных уступов на крыле карьерного поля

$$n^{д}_{у} = n^{нд}_{ук} - n^{нд}_{ун} + 1 \qquad (5)$$

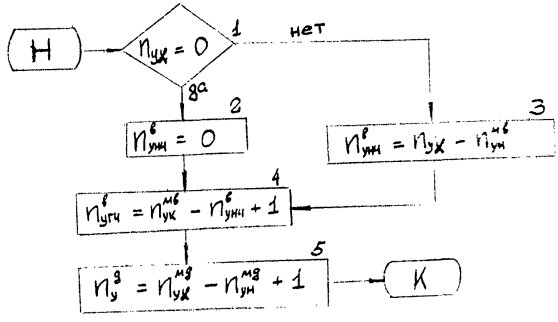


Рис. 40 Блок-схема алгоритма определения числа уступов во вскрышной и добычной зонах.

Печать обязательной информации.

Обязательная печать информации основных параметров крыла угольного разреза осуществляется после окончания расчетов по варианту.

Обязательная информация выдается в табличном виде с необходимой текстовой частью и может быть использованна без переделок в пояснительной записке " ТЭО целесообразности проектирования и строительства угольного разреза".

Обязательная информация предназначена для анализа и обоснования проектных решений в части производительности разреза, календарных объемов и длин фронта уступов, основных координат (горных работ) в динамике развития по годам отработки крыла карьерного поля.

Информация, входящая в обязательную печать, приведена ниже:

$V^{в}_{s(n_7)}$ – календарные объемы работ по вскрыше, млн.м^3 ;

$V^{в}_{год}$ – суммарные годовые объемы работ по вскрыше, млн.м^3 ;

$П_{кз}$ – годовая производительность крыла разреза, млн.т. ;

$K_в$ – коэффициент вскрыши, м^3/т ;

$L^{в}_{ф(n_7)}$ – длина фронта вскрышных уступов, м. ;

$X^{в}_{2(n_7)}$ – абсцисса вскрышного уступа по профилю В, м. ;

$V^{д}_{s(n_7)}$ – календарные объемы работ по добыче, млн.т. ;

$L^{д}_{ф(n_7)}$ – длина фронта добычного уступа, м. .

Основные координаты горных работ на профиле В :

$X^{тв}_{бз}, Z^{тп}_{бз}$ – точки пересечения вскрышного борта с поверхностью, м. ;

$X^{кр}_{бз}, Z^{кр}_{бз}$ – точки пересечения вскрышного борта с кровлей пласта, м. ;

$X^{дп}_{бз}, Z^{дб}_{бз}$ – точки пересечения добычного борта с кровлей пласта, м. ;

$X^{п}_{бз}, Z^{п}_{бз}$ – точки пересечения добычного борта с почвой пласта, м.

Годовое подвигание фронта работ :

$\mathcal{V}_{ф}^{в}$ - подвигание по вскрыше, м. ;

$\mathcal{V}_{ф}^{д}$ - подвигание по добыче, м. ;

$X_{нз}^{п}, Z_{нз}^{п}$ - точки пересечения добычного борта с почвой пласта на профиле М, м. ;

$\mathcal{V}_{м}$ - объемы работ по нарезке нового горизонта, тыс.м^3 .

Показатели производительности экскаватора :

$П_{эчас}$ - часовая производительность экскаватора, м^3. ;

$\eta_{э}$ - коэффициент экскавации ;

$t_{ц}$ - продолжительность цикла, сек. ;

$K_{пр}$ - коэффициент обеспеченности порожняком ;

$t_{пог}$ - время погрузки, час. ;

$П_{эгод}$ - годовая производительность экскаватора, млн.м^3. ;

iTC - признак типа путевой схемы .

5. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИСПОЛЬЗОВАННЫХ МАТЕРИАЛОВ

I. Методика проведения расчетов по вскрытию карьерного поля на пологопадающих месторождениях при железнодорожном транспорте. Центрогипрошахт. I977 г.

2. Системы разработки и транспорт на карьерах. Под редакцией Н.В.Мельникова. Недра. М. I974 г.

3. Горно-геометрические расчеты ИГД СО АН СССР , I977 г.

4. Методика проведения тяговых расчетов карьерного электрифицированного железнодорожного транспорта. Центрогипрошахт ,I977г.

5. Основные направления и нормы технологического проектирования угольных шахт, разрезов и обогатительных фабрик. Минуглепром , I973 г.

6. Единые нормы выработки на открытые горные работы для предприятий горнодобывающей промышленности. Экскавация и транспортирование, I97I г.

7. Домбровский Н.Г. Экскаваторы. М. I969 г.

8. Методика расчета выемочно-погрузочных работ при использовании карьерных экскаваторов с железнодорожным транспортом.

9. Методика формирования информационного обеспечения горно-геометрических расчетов. ИГД СО АН СССР , I977 г.

I0. Разработка автоматизированной системы проектирования угольной промышленности с применением вычислительной техники. Центрогипрошахт , I975 г.

II. Разработка автоматизированной системы оптимального проектирования основных технологических схем и процессов угольных предприятий. Центрогипрошахт, том I5 , I976 г.

I2. Временные методики расчета основных параметров вскрышных работ на угольных разрезах. Центрогипрошахт, I977 г.

П Р И Л О Ж Е Н И Е I .

Пример расчета на ЭВМ .

П Р И Л О Ж Е Н И Е I

Пример расчета на ЭВМ.

В качестве объекта для опробования методики с помощью ЭВМ выбрано восточное крыло Березовского разреза № 2, расположенное в пределах Березовского месторождения Канско-Ачинского буроугольного бассейна.

Угленосность на месторождении представлена одним пологопадающим пластом мощностью от 2 до 64 м. Угол падения пласта I - 5°

Входная горно- геометрическая информация по этапам разработки (уступные объемы вскрышных пород и угля, длины фронта, координаты характерных точек на условных геологических профилях М, Н, В) расчитана на ЭВМ по программе, разработанной ИГД СО АН СССР.

Входная техническая информация подготовленна институтом Центрогипрошахт.

Перечень входной информации и результаты расчетов, распечатанные на АЦПУ, приведены ниже.

РАЗРЕЗ	КРЫЛО	ПРОЕКТНАЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ КРЫЛА ПО ГОРНОЙ МАССЕ
БЕРЕЗОВСКИЙ N2	1.	50000.0 ТЫС.Т.

ТИП ЭКСКАВАТОРА НА ВСКРЫШЕ	ТИП ЛОКОМОТИВА	ТИП ДУМПКАРА	РУКОВОДЯЩИЙ УКЛОН	УКЛОН НА УСТУПЕ
ЭКГ-12,5	ОПЭ-1А	ВС-145	59. ПРОМИЛЛЕ	0. ПРОМИЛЛЕ

ОПЕРЕЖ. ФРОНТА ВСКРЫШ. РАБОТ ОТ ДОБЫЧ.	СХЕМА ОТРАБОТКИ УГОЛЬНОГО ПЛАСТА	ФОРМИРОВ. ОЧЕРЕД. ДОБЫЧНОГО УСТУПА
40.0 М	НАКЛОННЫМИ УСТУПАМИ	С КРОВЛИ ПЛАСТА

1. В Х О Д Н А Я И Н Ф О Р М А Ц И Я (ПРОЕКТАНТ)

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ-
ГОРНО-ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ ВВОДИТСЯ С ПЕРФОКАРТ
ВЕС ПОРОДНОГО СОСТА А БРУТТО И НЕТТО РАССЧИТЫВАЕТСЯ

N37 МАССИВ А(30)
50000,00 ПРОЕКТНАЯ ПРОИЗВОДИТ. КРЫЛА,ТЫС.Т 280.00 Z НАЧАЛА ГЛУБИННОЙ ЧАСТИ ВСКРЫШИ,М
40,00 ОПЕРЕЖЕНИЕ В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ РАЗРЕЗА ФРОНТА ВСКР. РАБОТ ОТ ФРОНТА ДОБЫЧ. РАБОТ М.

ИНФОРМАЦИЯ О ГРАНИЦАХ РАЗРЕЗА

	ПРОФИЛЬ N	ПРОФИЛЬ	ПРОФИЛЬ N
УГОЛ ПОГАШЕНИЯ ВСКР.ГРАД.	40.0	40.0	40.0
УГОЛ ПОГАШЕНИЯ ДОБ. ГРАД.	40.0	40.0	40.0
АППЛИКАТА ДНА РАЗРЕЗА М.	55.3	61.9	53.1
АБСЦИССА ДНА РАЗРЕЗА М.	6510.0	6920.0	7390.0

N39 МАССИВ А1(30)
6936.00 ВРЕМЯ РАБОТЫ ИНВЕНТАРНОГО ЭК-РА В ГОДУ, ЧАС 15000.00 ДОПУСТ. СКОРОСТЬ ДВИЖЕНИЯ ПО ЗАБОЙНЫМ ПУТЯМ,М/Ч
12.50 ГЕОМЕТРИЧ. ЕМКОСТЬ КОВША ЭК-РА,М3 0.73 КОЭФФИЦИЕНТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭК-РА В ТЕЧЕНИЕ СМЕНЫ
0.68 КОЭФФИЦИЕНТ ЭКСКАВАЦИИ 0.92 КОЭФФИЦИЕНТ НАДЕЖНОСТИ ПРИ РАБОТЕ С Ж/Д ТРАНСПОРТ.
1.00 КОЭФФИЦИЕНТ ТЕХНОЛОГИИ ВЫЕМКИ 1.00 КОЭФФИЦИЕНТ УЧИТЫВАЮЩИЙ ПЕРЕДВИЖКУ ПУТЕЙ
1.00 КОЭФФИЦИЕНТ УПРАВЛЕНИЯ 38.60 ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ЦИКЛА ЭК-РА, СЕК
2.08 ОБЪЕМНАЯ МАССА ВСКР. ПОРОД,Т/М3 0.92 КОЭФФИЦИЕНТ СНИЖЕНИЯ ПРОИЗВОД. ЭК-РА В ЗИМ.ПЕРИОД
0.06 ПРОСТОЙ СОСТАВА ПРИ ОРГ. СБОЯХ ДВИЖЕНИЯ,ЧАС 500.00 МАКС. РАССТОЯНИЕ ОСИ ОБМЕН. ПУНКТА ДО УСТУПА,М.
2500. ГРАНИЧ.ДЛИНА УСТУПА ПРИ 1ЭК-РЕ НА ТРАНСПОРТ.ВЫХОД.М 3500.ГРАНИЧ.ДЛИНА УСТУПА ПРИ 2ЭК-РАХ НА ТРАНСПОРТ.ВЫХОД.М

N54 МАССИВ B1(15) ПОТРЕБНОСТЬ В УГЛЕ ПО ГОДАМ (ТЫС.Т.)

1-ГОД	2-ГОД	3-ГОД	4-ГОД	5-ГОД	6-ГОД	7-ГОД	8-ГОД	9-ГОД	10-ГОД	11-ГОД	12-ГОД	13-ГОД	14-ГОД	15-ГОД
0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.

N38 МАССИВ IA(30)

3 ЧИСЛО МЕСЯЦЕВ НОРМАТИВ. ЗАПАСА УГЛЯ
1 ПРИЗНАК ТЕХНОЛ.СХЕМЫ ОТРАБ.УГОЛЬНОГО ПЛАСТА
1 ПРИЗНАК ПРИВЕДЕНИЯ ФИКСИРОВАННОГОГОРИЗОНТА
1 ПРИЗНАК ФОРМИРОВАНИЯ ОЧЕРЕД. ДОБЫЧНОГО УСТУПА
1 ПРИЗНАК ДИЗЕЛЬНОЙ ТЯГИ
1 НОМЕР ЭТАПА НАЧАЛА РАСЧЕТА
12 НОМЕР ЭТАПА КОНЦА РАСЧЕТА
4 НОМЕР УГП СООТВЕТСТВ. ПРОФИЛЮ Н
11 НОМЕР УГП СООТВЕТСТВ. ПРОФИЛЮ В
1 НОМЕР УГП СООТВЕТСТВ.ПРОФИЛЮ М
4 ГОД ОКОНЧАНИЯ РАСЧЕТА
8 НОМЕР ПОСЛЕДНЕГО УГП ВО ВХОДН.ИНФОРМ.
0 ПРИЗНАК ВКЛЮЧ. БЛОКА B3RFR

	1-ГОД	2-ГОД	3-ГОД	4-ГОД	5-ГОД	6-ГОД	7-ГОД	8-ГОД	9-ГОД	10-ГОД
N55 МАССИВ BA(10) ПРИНЯТОЕ КОЛИЧЕСТВО ЭКСКАВАТОРОВ НА БАЗИСН. ВСКРЫШНОМ УСТУПЕ ПО ГОДАМ (ШТ.)	1.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
N56 МАССИВ BKOP(10) КОЭФФИЦИЕНТ СНИЖЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ЭК-РА В ПЕРИОД ОСВОЕНИЯ ПРОЕКТН.МОЩНОСТИ	0.80	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

N40 МАССИВ SB(20) ШИРИНА РАБОЧЕЙ ПЛОЩАДКИ ВСКРЫШНОГО УСТУПА М.

1-УСТУП	2-УСТУП	3-УСТУП	4-УСТУП	5-УСТУП	6-УСТУП	7-УСТУП	8-УСТУП	9-УСТУП	10-УСТУП
72.0	72.0	72.0	72.0	72.0	72.0	72.0	72.0	72.0	72.0

N41 МАССИВ SP(20) ШИРИНА РАЗРЕЗНОЙ ТРАНШЕИ М.

1-УСТУП	2-УСТУП	3-УСТУП	4-УСТУП	5-УСТУП	6-УСТУП	7-УСТУП	8-УСТУП	9-УСТУП	10-УСТУП
24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	

N42 МАССИВ GB(20) УГОЛ ОТКОСА ВСКРЫШНОГО УСТУПА ГРАД.

1-УСТУП	2-УСТУП	3-УСТУП	4-УСТУП	5-УСТУП	6-УСТУП	7-УСТУП	8-УСТУП	9-УСТУП	10-УСТУП
60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	

N43 МАССИВ SD(20) ШИРИНА РАБОЧЕЙ ПЛОЩАДКИ ДОБЫЧНОГО УСТУПА М.

1-УСТУП	2-УСТУП	3-УСТУП	4-УСТУП	5-УСТУП	6-УСТУП	7-УСТУП	8-УСТУП	9-УСТУП	10-УСТУП
98.0	98.0	98.0	98.0						

N44 МАССИВ DDH(20) ВЫСОТА ДОБЫЧНОГО УСТУПА М.

	I	1-УСТУП	2-УСТУП	3-УСТУП	4-УСТУП	5-УСТУП	6-УСТУП	7-УСТУП	8-УСТУП	9-УСТУП	10-УСТУП
	I	30.0	30.0	60.0	30.0						

N45 МАССИВ GD(20) УГОЛ ОТКОСА ДОБЫЧНОГО УСТУПА ГРАД.

	I	1-УСТУП	2-УСТУП	3-УСТУП	4-УСТУП	5-УСТУП	6-УСТУП	7-УСТУП	8-УСТУП	9-УСТУП	10-УСТУП
	I	68.0	8.0	68.0	68.0						

N46 МАССИВ GH(20) УГОЛ НАКЛОНА РАБОЧЕЙ ПЛОЩАДКИ ДОБЫЧНОГО УСТУПА ГРАД.

	I	1-УСТУП	2-УСТУП	3-УСТУП	4-УСТУП	5-УСТУП	6-УСТУП	7-УСТУП	8-УСТУП	9-УСТУП	10-УСТУП
	I	4.0	4.0	4.0	4.0						

N47 МАССИВ PH(20) АППЛИКАТА ВСКРЫШНОГО УСТУПА М.

	I	1-УСТУП	2-УСТУП	3-УСТУП	4-УСТУП	5-УСТУП	6-УСТУП	7-УСТУП	8-УСТУП	9-УСТУП	10-УСТУП
АППЛИКАТА УСТУПА	I	320.	304.	288.	272.	256.	240.	224.	208.	192.	

N48 МАССИВ DH(20) АППЛИКАТА ДОБЫЧНОГО УСТУПА М.

	I	1-УСТУП	2-УСТУП	3-УСТУП	4-УСТУП	5-УСТУП	6-УСТУП	7-УСТУП	8-УСТУП	9-УСТУП	10-УСТУП
АППЛИКАТА УСТУПА	I	1.	2.	3.	4.						

2. В Х О Д Н А Я И Н Ф О Р М А Ц И Я (ТЯГА)

Тип ЛОКОМОТИВА ОП1-1А Тип ДУМПКАРА ВС-145 Тип ЭКСКАВАТОРА НА ВСКРЫШЕ ЭКг-12,5

821.33	МАССА ПОРОДНОГО СОСТАВА НЕТТО,Т	1171.34	МАССА ПОРОДНОГО СОСТАВА БРУТТО,Т
1500.00	МОЩНОСТЬ ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ ЛОКОМОТИВА,Л.С.	6.	ЧИСЛО ПРИЦЕПНЫХ ДУМПКАРОВ В СОСТАВЕ
372.00	СЦЕПНАЯ МАССА ЛОКОМОТИВА,Т.	157.	ДЛИНА ПОРОДНОГО СОСТАВА,М.
59.00	РУКОВОДЯЩИЙ УКЛОН,ПРОМИЛЛЕ	0.0	УКЛОН НА УСТУПЕ,ПРОМИЛЛЕ
130.72	ФАКТИЧЕСКАЯ ГРУЗОПОДЪЕМНОСТЬ ДУМПКАРА,Т.	0.16	ВРЕМЯ ОБМЕНА СОСТАВА НА УСТУПЕ ДЛИНОЙ 1КМ., ЧАС

3. ВХОДНАЯ ИНФОРМАЦИЯ (ГГМ)

ВСКРЫШНАЯ И ДОБЫЧНАЯ ЗОНА

N2 МАССИВ SV(20,50) ОБЪЕМЫ РАБОТ НА ВСКРЫШЕ ПО ЭТАПАМ РАЗРАБОТКИ,ТЫС.М3

НОМЕР УСТ	ОТМЕТКА ГОРИЗ	ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	320.	0.	0.	0.	40.	206.	153.	61.	112.	71.	0.
2	304.	0.	2492.	5482.	9037.	8213.	7145.	4699.	5743.	4465.	4796.
3	288.	0.	3839.	8727.	12064.	11581.	9912.	8287.	9344.	10036.	8650.
4	272.	0.	1630.	1583.	9358.	11463.	9943.	8301.	9385.	10284.	9346.
5	256.	0.	0.	0.	409.	4589.	9865.	8368.	9409.	10310.	9362.
6	240.	0.	0.	0.	0.	0.	799.	5666.	9119.	10301.	9378.
7	224.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	107.	838.	7987.	9080.
8	208.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	1099.
9	192.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.

НОМЕР УСТ	ОТМЕТКА ГОРИЗ	ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ 10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1	320.	0.	0.								
2	304.	3470.	1386.								
3	288.	9536.	6055.								
4	272.	11727.	9091.								
5	256.	11705.	9083.								
6	240.	11671.	9092.								
7	224.	11646.	9101.								
8	208.	9175.	8099.								
9	192.	0.	1907.								

N3 МАССИВ BL(20,50) ДЛИНА ФРОНТА РАБОТ НА ВСКРЫШЕ ПО ЭТАПАМ РАЗРАБОТКИ,М.

НОМ УСТ	ОТМЕТКА ГОРИЗ	ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ 0	1	2	3	4	5	6	8	9
1	320.	0.	0.	0.	200.	200.	200.	200.	200.	0.
2	304.	3773.	3773.	4315.	4538.	4586.	4517.	4524.	3603.	3089.	1825.
3	288.	4301.	4301.	4550.	4489.	4537.	4471.	4476.	4475.	4464.	4428.
4	272.	1744.	1744.	2016.	3747.	4486.	4424.	4429.	4428.	4418.	4383.
5	256.	0.	0.	0.	220.	2446.	4377.	4380.	4380.	4373.	4339.
6	240.	0.	0.	0.	0.	0.	789.	3688.	4332.	4328.	4295.
7	224.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	195.	1182.	4080.	4251.
8	208.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	1517.
9	192.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.

НОМ УСТ	ОТМЕТКА ГОРИЗ	ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ 10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1	320.	0.	0.								
2	304.	1877.	1643.								
3	288.	4502.	4471.								
4	272.	4460.	4431.								
5	256.	4416.	4388.								
6	240.	4373.	4345.								
7	224.	4329.	4301.								
8	208.	4085.	4258.								
9	192.	0.	1609.								

N4 МАССИВ DV(20,50) ОБ'ЕМЫ РАБОТ НА ДОБЫЧЕ ПО ЭТАПАМ РАЗРАБОТКИ,ТЫС.Т.

НОМ УСТ	ОТМЕТКА ГОРИЗ	ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ 0	1	2	3	4	5	6	8	9
1	1.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
2	2.	0.	2129.	5949.	6579.	8615.	7009.	6379.	7584.	8439.	8382.
3	3.	0.	6751.	17978.	22082.	21447.	17536.	15378.	16771.	18058.	17615.
4	4.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.

НОМ УСТ	ОТМЕТКА ГОРИЗ	ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ 10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1	1.	0.	0.								
2	2.	8835.	8307.								
3	3.	19231.	17251.								
4	4.	0.	0.								

N5 МАССИВ DL(20,50) ДЛИНЫ ФРОНТА РАБОТ НА ДОБЫЧЕ ПО ЭТАПАМ РАЗРАБОТКИ,М.

НОМЕР ОТМЕТКИ ГОРИЗ	ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
2	2.	3833.	3833.	4157.	4396.	4383.	4345.	4333.	4316.	4291.	4277.
3	3.	4348.	4348.	4320.	4265.	4249.	4220.	4206.	4189.	4168.	4158.
4	4.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.

НОМЕР ОТМЕТКИ ГОРИЗ	ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ 10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1	1.	0.	0.								
2	2.	4291.	4283.								
3	3.	4174.	4168.								
4	4.	0.	0.								

N14 МАССИВ PBH(20,2) ПРОФИЛЬ Н
АБСЦИССА НАЧАЛА И ОКОНЧАНИЯ ВСКРЫШНОГО УСТУПА,М.

	1-УСТУП	2-УСТУП	3-УСТУП	4-УСТУП	5-УСТУП	6-УСТУП	7-УСТУП	8-УСТУП	9-УСТУП	10-УСТУП
ПОЯВЛЕНИЕ УСТУПА	3610.0	3413.4	3387.5	3367.5	3691.7	3886.0	4106.0	4362.0	4634.0	
ОКОНЧАНИЕ УСТУПА	4540.0	5550.0	6226.0	6826.0	6993.0	7990.0	8977.7	8977.7	8954.9	

N24 МАССИВ PBB(20,2) ПРОФИЛЬ В
АБСЦИССА НАЧАЛА И ОКОНЧАНИЯ ВСКРЫШНОГО УСТУПА,М.

	1-УСТУП	2-УСТУП	3-УСТУП	4-УСТУП	5-УСТУП	6-УСТУП	7-УСТУП	8-УСТУП	9-УСТУП	10-УСТУП
ПОЯВЛЕНИЕ УСТУПА	0.0	4539.7	4504.5	4499.5	4499.5	4667.1	4758.3	4891.7	5025.0	
ОКОНЧАНИЕ УСТУПА	0.0	5274.0	9266.2	9266.2	9243.4	9220.6	9197.8	9175.0	9152.2	

N34 МАССИВ PBM(20,2) ПРОФИЛЬ М
АБСЦИССА НАЧАЛА И ОКОНЧАНИЯ ВСКРЫШНОГО УСТУПА,М.

	1-УСТУП	2-УСТУП	3-УСТУП	4-УСТУП	5-УСТУП	6-УСТУП	7-УСТУП	8-УСТУП	9-УСТУП	10-УСТУП
ПОЯВЛЕНИЕ УСТУПА	3600.0	2949.2	2949.2	3097.0	3724.6	3980.6	4346.0	4701.5	5045.5	
ОКОНЧАНИЕ УСТУПА	4900.0	5192.0	5818.0	6938.0	7732.0	7840.0	8872.0	8872.0	8849.2	

N15 МАССИВ PDH(20,2) ПРОФИЛЬ Н
АБСЦИССА НАЧАЛА И ОКОНЧАНИЯ ДОБЫЧНОГО УСТУПА,М.

	1-УСТУП	2-УСТУП	3-УСТУП	4-УСТУП	5-УСТУП	6-УСТУП	7-УСТУП	8-УСТУП	9-УСТУП	10-УСТУП
ПОЯВЛЕНИЕ УСТУПА	0.0	3311.2	3311.2	0.0						
ОКОНЧАНИЕ УСТУПА	0.0	5745.2	5859.2	0.0						

N25 МАССИВ PDB(20,2) ПРОФИЛЬ В
АБСЦИССА НАЧАЛА И ОКОНЧАНИЯ ДОБ.ЧНОГО УСТ.ПА,М.

	1-УСТУП	2-УСТУП	3-УСТУП	4-УСТУП	5-УСТУП	6-УСТУП	7-УСТУП	8-УСТУП	9-УСТУП	10-УСТУП
ПОЯВЛЕНИЕ УСТУПА I	0.0	0.0	0.0	0.0						
ОКОНЧАНИЕ УСТУПА I	0.0	0.0	0.0	0.0						

N35 МАССИВ PDM(20,2) ПРОФИЛЬ М
АБСЦИССА НАЧАЛА И ОКОНЧАНИЯ ДОБ.ЧНОГО УСТУПА,М.

	1-УСТУП	2-УСТУП	3-УСТУП	4-УСТУП	5-УСТУП	6-УСТУП	7-УСТУП	8-УСТУП	9-УСТУП	10-УСТУП
ПОЯВЛЕНИЕ УСТУПА I	0.0	0.0	0.0	0.0						
ОКОНЧАНИЕ УСТУПА I	0.0	0.0	0.0	0.0						

N36 МАССИВ RBB(20) ПРОФИЛЬ В
АБСЦИССА ПОЯВЛЕНИЯ ТРАНСПОРТНОГО ГОРИЗОНТА,М.

	1-УСТУП	2-УСТУП	3-УСТУП	4-УСТУП	5-УСТУП	6-УСТУП	7-УСТУП	8-УСТУП	9-УСТУП	10-УСТУП
АБСЦИССА УСТУПА I	0.0	4559.7	4564.5	4499.5	4499.5	4697.1	4758.3	4891.7	5025.0	

N6 МАССИВ HC(50) ПРОФИЛЬ Н
АБСЦИССА ПЕРВОГО ВСКРЫШНОГО УСТУПА (ВЕРХНЯЯ БРОВКА ВТОРОГО УСТУПА) ПО ЭТАПАМ РАЗРАБОТКИ М.(ГОРИЗОНТ Z=320.М)

	0-ЭТАП	1-ЭТАП	2-ЭТАП	3-ЭТАП	4-ЭТАП	5-ЭТАП	6-ЭТАП	7-ЭТАП	8-ЭТАП	9-ЭТАП
АБСЦИССА I	3432.2	3592.5	3792.0	3885.8	4084.2	4287.1	4385.1	4583.0	4730.4	4941.6

	10-ЭТАП	11-ЭТАП	12-ЭТАП	13-ЭТАП	14-ЭТАП	15-ЭТАП	16-ЭТАП	17-ЭТАП	18-ЭТАП	19-ЭТАП
АБСЦИССА I	5081.5	5291.3								

N7 МАССИВ AC(51) ПРОФИЛЬ Н
АБСЦИССА НИЖНЕЙ БРОВКИ ПЕРВОГО ВСКРЫШНОГО УСТУПА ПО ЭТАПАМ РАЗРАБОТКИ М. (ГОРИЗОНТ Z=320.М.)

	0-ЭТАП	1-ЭТАП	2-ЭТАП	3-ЭТАП	4-ЭТАП	5-ЭТАП	6-ЭТАП	7-ЭТАП	8-ЭТАП	9-ЭТАП
АБСЦИССА I	3508.1	3669.6	3867.8	3958.5	4156.3	4353.1	4457.1	4655.1	4802.9	5014.6

	10-ЭТАП	11-ЭТАП	12-ЭТАП	13-ЭТАП	14-ЭТАП	15-ЭТАП	16-ЭТАП	17-ЭТАП	18-ЭТАП	19-ЭТАП
АБСЦИССА I	5156.4	5366.2								

N8 МАССИВ XHT(50) И N9 МАССИВ ZHT(50) ПРОФИЛЬ Н
АБСЦИССА И АППЛИКАТА ПЕРЕСЕЧЕНИЯ ДНЕВНОЙ ПОВЕРХНОСТИ С РАБОЧИМ ВСКР. БОРТОМ НА КОНЕЦ ЭТАПА РАЗРАБОТКИ,М.

	0-ЭТАП	1-ЭТАП	2-ЭТАП	3-ЭТАП	4-ЭТАП	5-ЭТАП	6-ЭТАП	7-ЭТАП	8-ЭТАП	9-ЭТАП
АБСЦИССА	3480.1	366[illegible].6	3867.3	4006.2	4155.5	4356.9	4457.0	4654.3	4729.1	4938.3
АППЛИКАТА	314.9	32[illegible].0	320.0	320.0	320.0	320.0	320.0	318.5	317.5	314.8

	10-ЭТАП	11-ЭТАП	12-ЭТАП	13-ЭТАП	14-ЭТАП	15-ЭТАП	16-ЭТАП	17-ЭТАП	18-ЭТАП	19-ЭТАП
АБСЦИССА	5076.6	528[illegible].0								
АППЛИКАТА	313.8	31[illegible].3								

N10 МАССИВ XHK(50) И N11 МАССИВ ZHK(50) ПРОФИЛЬ Н
АБСЦИССА И АППЛИКАТА ПЕРЕСЕЧЕНИЯ КРОВЛИ ПЛАСТА С РАБОЧИМ ВСКР. БОРТОМ НА КОНЕЦ ЭТАПА РАЗРАБОТКИ,М

	0-ЭТАП	1-ЭТАП	2-ЭТАП	3-ЭТАП	4-ЭТАП	5-ЭТАП	6-ЭТАП	7-ЭТАП	8-ЭТАП	9-ЭТАП
АБСЦИССА	3311.2	347[illegible].9	3591.2	3686.3	3806.3	3927.0	4027.0	4147.2	4287.6	4418.1
АППЛИКАТА	288.3	29[illegible].2	282.2	272.6	260.4	257.9	245.3	237.4	228.4	220.7

	10-ЭТАП	11-ЭТАП	12-ЭТАП	13-ЭТАП	14-ЭТАП	15-ЭТАП	16-ЭТАП	17-ЭТАП	18-ЭТАП	19-ЭТАП
АБСЦИССА	4541.3	467[illegible].5								
АППЛИКАТА	213.5	20[illegible].8								

N12 МАССИВ XHP(50) И N13 МАССИВ ZHP(50) ПРОФИЛЬ Н
АБСЦИССА И АППЛИКАТА ПЕРЕСЕЧЕНИЯ ПОЧВЫ ПЛАСТА С РАБОЧИМ ДОБ. БОРТОМ НА КОНЕЦ ЭТАПА РАЗРАБОТКИ,М

	0-ЭТАП	1-ЭТАП	2-ЭТАП	3-ЭТАП	4-ЭТАП	5-ЭТАП	6-ЭТАП	7-ЭТАП	8-ЭТАП	9-ЭТАП
АБСЦИССА	3300.0	335[illegible].4	3470.2	3570.0	3690.0	3810.0	3910.0	4030.0	4170.0	4300.0
АППЛИКАТА	262.0	25[illegible].4	246.0	246.0	219.6	210.0	203.5	195.8	187.2	180.0

	10-ЭТАП	11-ЭТАП	12-ЭТАП	13-ЭТАП	14-ЭТАП	15-ЭТАП	16-ЭТАП	17-ЭТАП	18-ЭТАП	19-ЭТАП
АБСЦИССА	4420.3	455[illegible].0								
АППЛИКАТА	172.5	164.4								

N16 МАССИВ ДВ(50) ПРОФИЛЬ В
АБСЦИССА ПЕРВОГО ВСКРЫШНОГО УСТУПА (ВЕРХНЯЯ БРОВКА ВТОРОГО УСТУПА) ПО ЭТАПАМ РАЗРАБОТКИ М.(ГОРИЗОНТ Z=320.М)

	0-ЭТАП	1-ЭТАП	2-ЭТАП	3-ЭТАП	4-ЭТАП	5-ЭТАП	6-ЭТАП	7-ЭТАП	8-ЭТАП	9-ЭТАП
АБСЦИССА	4625.5	463[illegible].8	471[illegible].4	4887.7	5053.9	5136.1	5247.4	5301.5	5455.8	5515.2

	10-ЭТАП	11-ЭТАП	12-ЭТАП	13-ЭТАП	14-ЭТАП	15-ЭТАП	16-ЭТАП	17-ЭТАП	18-ЭТАП	19-ЭТАП
АБСЦИССА	5653.3	571[illegible].9								

N17 МАССИВ АВ(51) ПРОФИЛЬ В
АБСЦИССА НИЖНЕЙ БРОВКИ ПЕРВОГО ВСКРЫШНОГО УСТУПА ПО ЭТАПАМ РАЗРАБОТКИ М. (ГОРИЗОНТ Z=320.М.)

	0-ЭТАП	1-ЭТАП	2-ЭТАП	3-ЭТАП	4-ЭТАП	5-ЭТАП	6-ЭТАП	7-ЭТАП	8-ЭТАП	9-ЭТАП
АБСЦИССА	4700.0	473[illegible].6	479[illegible].9	4963.2	5128.4	5211.7	5320.3	5374.5	5529.6	5588.3

	10-ЭТАП	11-ЭТАП	12-ЭТАП	13-ЭТАП	14-ЭТАП	15-ЭТАП	16-ЭТАП	17-ЭТАП	18-ЭТАП	19-ЭТАП
АБСЦИССА	5726.5	578[illegible].5								

N18 МАССИВ ХВТ(50) И N19 МАССИВ ZВТ(50) ПРОФИЛЬ В
АБСЦИССА И АППЛИКАТА ПЕРЕСЕЧЕНИЯ ДНЕВНОЙ ПОВЕРХНОСТИ С РАБОЧИМ ВСКР. БОРТОМ НА КОНЕЦ ЭТАПА РАЗРАБОТКИ,М.

	0-ЭТАП	1-ЭТАП	2-ЭТАП	3-ЭТАП	4-ЭТАП	5-ЭТАП	6-ЭТАП	7-ЭТАП	8-ЭТАП	9-ЭТАП
АБСЦИССА	4593.4	462[illegible].9	4759.2	4881.2	5047.3	5177.6	5238.1	5291.4	5370.8	5430.0
АППЛИКАТА	310.0	31[illegible].0	310.0	310.0	309.2	306.2	304.8	303.6	301.8	300.5

	10-ЭТАП	11-ЭТАП	12-ЭТАП	13-ЭТАП	14-ЭТАП	15-ЭТАП	16-ЭТАП	17-ЭТАП	18-ЭТАП	19-ЭТАП
АБСЦИССА	5566.3	562[illegible].6								
АППЛИКАТА	297.5	29[illegible].3								

N20 МАССИВ ХВК(50) И N21 МАССИВ ZВК(50) ПРОФИЛЬ В
АБСЦИССА И АППЛИКАТА ПЕРЕСЕЧЕНИЯ КРОВЛИ ПЛАСТА С РАБОЧИМ ВСКР. БОРТОМ НА КОНЕЦ ЭТАПА РАЗРАБОТКИ,М

	0-ЭТАП	1-ЭТАП	2-ЭТАП	3-ЭТАП	4-ЭТАП	5-ЭТАП	6-ЭТАП	7-ЭТАП	8-ЭТАП	9-ЭТАП
АБСЦИССА	4401.7	4429.5	4508.8	4598.8	4687.4	4759.0	4805.6	4855.7	4926.9	4986.1
АППЛИКАТА	284.3	28[illegible].8	27[illegible].8	259.6	248.5	239.9	234.3	228.3	219.8	212.7

	10-ЭТАП	11-ЭТАП	12-ЭТАП	13-ЭТАП	14-ЭТАП	15-ЭТАП	16-ЭТАП	17-ЭТАП	18-ЭТАП	19-ЭТАП
АБСЦИССА	5046.2	510[illegible].1								
АППЛИКАТА	205.5	19[illegible].5								

N22 МАССИВ XBP(50) И N23 МАССИВ ZBP(50) ПРОФИЛЬ В
АБСЦИССА И АППЛИКАТА ПЕРЕСЕЧЕНИЯ ПОЧВЫ ПЛАСТА С РАБОЧИМ ДОБ. БОРТОМ НА КОНЕЦ ЭТАПА РАЗРАБОТКИ,М

	0-ЭТАП	1-Э АП	2-ЭТАП	3-ЭТАП	4-ЭТАП	5-ЭТАП	6-ЭТАП	7-ЭТАП	8-ЭТАП	9-ЭТАП
АБСЦИССА	4280.0	431[illegible].0	439[illegible].3	4480.0	457[illegible].0	464[illegible].0	469[illegible].0	474[illegible].0	4810.0	4870.0
АППЛИКАТА	[illegible]47.0	24[illegible].2	240.3	229.2	217.8	20[illegible].9	202.5	196.9	187.3	179.7

	10-ЭТАП	11-Э АП	12-ЭТАП	13-ЭТАП	14-ЭТАП	15-ЭТАП	16-ЭТАП	17-ЭТАП	18-ЭТАП	19-ЭТАП
АБСЦИССА	4930.9	499[illegible].0								
АППЛИКАТА	[illegible]72.1	164.4								

N26 МАССИВ HM(50) ПРОФИЛЬ М
АБСЦИССА ПЕРВОГО ВСКРЫШНОГО УСТУПА (ВЕРХНЯЯ БРОВКА ВТОРОГО УСТУПА) ПО ЭТАПАМ РАЗРАБОТКИ М.(ГОРИЗОНТ Z=320.М)

	0-ЭТАП	1-Э АП	2-ЭТАП	3-ЭТАП	4-ЭТАП	5-ЭТАП	6-ЭТАП	7-ЭТАП	8-ЭТАП	9-ЭТАП
АБСЦИССА	2960.9	302 .6	3218.2	3717.6	4048.5	4234.9	4409.7	4564.3	4851.4	5056.8

	10-ЭТАП	11-Э АП	12-ЭТАП	13-ЭТАП	14-ЭТАП	15-ЭТАП	16-ЭТАП	17-ЭТАП	18-ЭТАП	19-ЭТАП
АБСЦИССА	5396.[illegible]	555..1								

N27 МАССИВ AM(51) ПРОФИЛЬ М
АБСЦИССА НИЖНЕЙ БРОВКИ ПЕРВОГО ВСКРЫШНОГО УСТУПА ПО ЭТАПАМ РАЗРАБОТКИ М. (ГОРИЗОНТ Z=320.М.)

	0-ЭТАП	1-Э АП	2-ЭТАП	3-ЭТАП	4-ЭТАП	5-ЭТАП	6-ЭТАП	7-ЭТАП	8-ЭТАП	9-ЭТАП
АБСЦИССА	3032.9	309[illegible].[illegible]	329[illegible].2	3790.6	4121.8	4307.9	4482.7	4657.3	4924.4	5129.8

	10-ЭТАП	11-Э АП	12-ЭТАП	13-ЭТАП	14-ЭТАП	15-ЭТАП	16-ЭТАП	17-ЭТАП	18-ЭТАП	19-ЭТАП
АБСЦИССА	5469.[illegible]	562[illegible].1								

N28 МАССИВ XMT(50) И N29 МАССИВ ZMT(50) ПРОФИЛЬ М
АБСЦИССА И АППЛИКАТА ПЕРЕСЕЧЕНИЯ ДНЕВНОЙ ПОВЕРХНОСТИ С РАБОЧИМ ВСКР. БОРТОМ НА КОНЕЦ ЭТАПА РАЗРАБОТКИ,М.

	0-ЭТАП	1-Э АП	2-ЭТАП	3-ЭТАП	4-ЭТАП	5-ЭТАП	6-ЭТАП	7-ЭТАП	8-ЭТАП	9-ЭТАП
АБСЦИССА	2951.1	301 .2	3175.8	3790.6	4123.5	4357.8	4484.8	4659.[illegible]	4922.8	5052.6
АППЛИКАТА	307.0	30[illegible].5	29[illegible].0	323.2	325.0	32[illegible].0	325.0	324.[illegible]	319.0	313.1

	10-ЭТАП	11-Э АП	12-ЭТАП	13-ЭТАП	14-ЭТАП	15-ЭТАП	16-ЭТАП	17-ЭТАП	18-ЭТАП	19-ЭТАП
АБСЦИССА	5310.[illegible]	551[illegible].7								
АППЛИКАТА	298.7	29[illegible].0								

N30 МАССИВ XMK(50) И N31 МАССИВ ZMK(50) ПРОФИЛЬ M

	I	0-ЭТАП	1-ЭТАП	2-ЭТАП	3-ЭТАП	4-ЭТАП	5-ЭТАП	6-ЭТАП	7-ЭТАП	8-ЭТАП	9-ЭТАП
АБСЦИССА	I	2847.4	2909.9	3102.4	3525.8	3776.8	3956.1	4056.2	4226.3	4416.2	4616.2
АППЛИКАТА	I	294.6	294.8	287.7	282.7	268.5	257.3	252.5	245.0	236.6	227.8

	I	10-ЭТАП	11-ЭТАП	12-ЭТАП	13-ЭТАП	14-ЭТАП	15-ЭТАП	16-ЭТАП	17-ЭТАП	18-ЭТАП	19-ЭТАП
АБСЦИССА	I	4876.0	5025.8								
АППЛИКАТА	I	215.0	208.9								

N32 МАССИВ XMP(50) И N33 МАССИВ ZMP(50) ПРОФИЛЬ M

	I	0-ЭТАП	1-ЭТАП	2-ЭТАП	3-ЭТАП	4-ЭТАП	5-ЭТАП	6-ЭТАП	7-ЭТАП	8-ЭТАП	9-ЭТАП
АБСЦИССА	I	2840.0	2900.0	3090.0	3410.0	3660.0	3840.0	3940.0	4110.0	4300.0	4500.0
АППЛИКАТА	I	276.0	272.0	256.8	242.4	225.6	216.0	211.0	203.5	195.2	186.5

	I	10-ЭТАП	11-ЭТАП	12-ЭТАП	13-ЭТАП	14-ЭТАП	15-ЭТАП	16-ЭТАП	17-ЭТАП	18-ЭТАП	19-ЭТАП
АБСЦИССА	I	4760.0	4910.0								
АППЛИКАТА	I	175.1	166.4								

ВЫХОДНАЯ ИНФОРМАЦИЯ БЛОКА ИНТЕНСИВНОСТИ

4 ГОД ОКОНЧАНИЯ РАСЧЕТА
427.6 ТЫС.М3 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ ОБЪЕМ НА ВСКРЫШЕ

РАЗРЕЗ	КРЫЛО	ПРОЕКТНАЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ КРЫЛА ПО ГОРНОЙ МАССЕ
БЕРЕЗОВСКИЙ №2	1.	50000.0 ТЫС.Т.

ТИП ЭКСКАВАТОРА НА ВСКРЫШЕ	ТИП ЛОКОМОТИВА	ТИП ДУМПКАРА	РУКОВОДЯЩИЙ УКЛОН	УКЛОН НА УСТУПЕ
ЭКГ-12,5	ОПЭ-1А	БС-145	59. ПРОМИЛЛЕ	0. ПРОМИЛЛЕ

ОПЕРЕЖ. ФРОНТА ВСКРЫШ. РАБОТ ОТ ДОБЫЧ.	СХЕМА ОТРАБОТКИ УГОЛЬНОГО ПЛАСТА	ФОРМИРОВ. ОЧЕРЕДА. ДОБЫЧНОГО УСТУПА
40.0 М	НАКЛОННЫМИ УСТУПАМИ	С КРОВЛИ ПЛАСТА

КАЛЕНДАРНЫЕ ОБЪЕМЫ РАБОТ ПО ВСКРЫШЕ (МЛН. М3)

НОМ УСТ	ОТМ ГОР	ГОДЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	320.	0.0	0.0	0.0	0.0														
2	324.	1.06	2.40	2.62	2.78														
3	288.	1.64	3.76	4.17	4.16														
4	272.	0.69	1.17	0.76	1.53														
5	256.	0.0	0.0	0.0	0.05														
6	240.	0.0	0.0	0.0	0.0														
7	224.	0.0	0.0	0.0	0.0														
8	208.	0.0	0.0	0.0	0.0														
9	192.	0.0	0.0	0.0	0.0														
ВС		3.39	7.33	7.54	8.51														
ПР		1.91	5.93	8.75	9.91														
КВ		1.78	1.24	0.86	0.86														

ВС-СУММАРНЫЙ ОБЪЕМ ВСКРЫШНЫХ ПОРОД (МЛН.М3)
ПР-ГОДОВАЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ КРЫЛА РАЗРЕЗА (МЛН.Т)
КВ-КОЭФФИЦИЕНТ ВСКРЫШИ (М3/Т)

ДЛИНА ФРОНТА ВСКРЫШНОГО УСТУПА (м.)

НОМ УСТ	ГОР	ГОДЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	320.	0.	0.	0.	0.														
2	304.	3773.	3883.	4141.	4340.														
3	288.	4301.	4351.	4473.	4543.														
4	272.	1744.	1799.	1929.	2212.														
5	256.	0.	0.	0.	25.														
6	240.	0.	0.	0.	0.														
7	224.	0.	0.	0.	0.														
8	208.	0.	0.	0.	0.														
9	192.	0.	0.	0.	0.														

КАЛЕНДАРНЫЕ ОБЪЕМЫ РАБОТ ПО ДОБЫЧЕ (МЛН.Т.)

НОМ УСТ	ГОР	ГОДЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
19	19.	0.46	1.42	2.17	2.46														
20	20.	1.45	4.51	6.58	7.44														
ПР		1.91	5.93	8.76	9.91														

ДЛИНА ФРОНТА ДОБЫЧНОГО УСТУПА (М)

НОМ УСТ	ГОР	ГОДЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
19	19.	3833.	3833.	4034.	4292.														
20	20.	4348.	4348.	4339.	4327.														

АБСЦИСС ВСКРЫШНОГО УСТУПА (М) ПРОФИЛЬ В

НОМ УСТ	ГОР	ГОДЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	320.	4683.		0.	4762.		0.												
2	304.	4600.	4634.		4677.	4725.													
3	288.	4517.	4550.		4592.	4640.													
4	272.	4434.	4470.		4509.	4555.													
5	256.	0.	0.		0.	0.													
6	240.	0.	0.		0.	0.													
7	224.	0.	0.		0.	0.													
8	208.	0.	0.		0.	0.													
9	192.	0.	0.		0.	0.													

ОСНОВНЫЕ КООРДИНАТЫ ГОРНЫХ РАБОТ НА ПРОФИЛЕ Н (М)

1-Z Z ПЕРЕСЕЧЕНИЯ ВСКРЫШНОГО БОРТ С ПОВЕРХНОСТЬЮ
2-X X ПЕРЕСЕЧЕНИЯ ВСКРЫШНОГО БОРТА С ПОВЕРХНОСТЬЮ
3-Z Z ПЕРЕСЕЧЕНИЯ ВСКРЫШНОГО БОРТ С КРОВЛЕЙ ПЛАСТА
4-X X ПЕРЕСЕЧЕНИЯ ВСКРЫШНОГО БОРТА С КРОВЛЕЙ ПЛАСТА
5-Z Z ПЕРЕСЕЧЕНИЯ ДОБЫЧНОГО БОРТА С КРОВЛЕЙ ПЛАСТА
6-X X ПЕРЕСЕЧЕНИЯ ДОБЫЧНОГО БОРТА С КРОВЛЕЙ ПЛАСТА
7-Z Z ПЕРЕСЕЧЕНИЯ ДОБЫЧНОГО БОРТА С ПОЧВОЙ ПЛАСТА
8-X X ПЕРЕСЕЧЕНИЯ ДОБЫЧНОГО БОРТА С ПОЧВОЙ ПЛАСТА

	ГОДЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1-Z	315.6	320.0	320.0	320.0														
2-X	3506.	3633.	3728.	3802.														
3-Z	292.1	290.2	288.0	281.0														
4-X	3415.	3512.	3534.	3603.														
5-Z	0.0	0.0	0.0	0.0														
6-X	0.	0.	0.	0.														
7-Z	0.0	0.0	0.0	0.0														
8-X	3323.	3345.	3368.	3440.														

ОСНОВНЫЕ КООРДИНАТЫ ГОРНЫХ РАБОТ НА ПРОФИЛЕ В (м)

	ГОДЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1-Z	310.0	310.0	310.0	310.0														
2-X	4621.	4638.	4760.	4729.														
3-Z	282.6	278.9	274.0	269.6														
4-X	4415.	4445.	4483.	4519.														
5-Z	284.3	264.1	279.2	274.8														
6-X	4402.	4404.	4442.	4477.														
7-Z	246.7	246.7	244.4	242.3														
8-X	4284.	4284.	4322.	4358.														

ОСНОВНЫЕ КООРДИНАТЫ ГОРНЫХ РАБОТ НА ПРОФИЛЕ Н (м)

	ГОДЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1-Z	305.2	304.0	298.7	290.4														
2-X	2982.	3005.	3070.	3183.														
3-Z	294.8	293.4	290.0	287.9														
4-X	2904.	2949.	3041.	3085.														
5-Z	294.7	294.8	291.5	286.5														
6-X	2864.	2909.	3003.	3080.														
7-Z	274.5	270.1	263.8	258.4														
8-X	2855.	2899.	2989.	3067.														

ГОДОВОЕ ПОДВИГАНИЕ ФРОНТА РАБОТ НА ВСКРЫШЕ ПО ПРОФИЛЯМ Н,В,М (М)

	Годы эксплуатации																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ПР.Н	68.	124.	95.	74.														
ПР.В	13.	34.	43.	48.														
ПР.М	26.	72.	94.	118.														

ГОДОВОЕ ПОДВИГАНИЕ ФРОНТА РАБОТ НА ДОБЫЧЕ ПО ПРОФИЛЯМ Н,В,М (М)

	Годы эксплуатации																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ПР.Н	62.	97.	23.	70.														
ПР.В	0.	2.	39.	35.														
ПР.М	16.	45.	92.	79.														

ОБЪЕМ РАБОТ ПО НАРЕЗКЕ НОВОГО ГОРИЗОНТА (ТЫС.М#)

	Годы эксплуатации																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	0.	0.	0.	1359.														

ПОКАЗАТ-ли ГОДОВОй ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ЭКСКАВАТОРА

	ГОДЫ ЭКСПЛУАТАЦИЙ																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	1.84	1.88	2.08	2.08														
2	T-1B	T-2B	T-2B	T-2B														

1-ГОДОВАЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ЭК-РА(МЛН.М3)
2-ТИП ПУТЕВОЙ СХЕМЫ

792.7-ЧАСОВАЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ЭК-РА (М3/ЧАС)
38.6-ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ЦИКЛА СЕК
0.61-КОЭФФИЦИЕНТ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ПОРОЖНЯКОМ
0.68-КОЭФФИЦИЕНТ ЭКСКАВАЦИИ
0.50-ВРЕМЯ ПОГРУЗКИ (ЧАС)

ТАБЛИЦА ЦЕЛЫХ ПАРАМЕТРОВ МАССИВ IZ4(10,25)

	ГОДЫ ЭКСПЛУАТАЦИЙ																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	19	19	19	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	20	20	20	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	9	1	1	3	20	1	19	1	4	4	12	1	4	1	1	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	4	4	4	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

	ГОДЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	0.942	0.937	0.945	0.956														
2	0.978	0.964	0.958	0.954														
3	0.997	0.987	0.987	0.986														

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

N49 МАССИВ HD(50) РАСЧИТ. АБСЦИССА ПОЛОЖЕНИЯ ГОРНЫХ РАБОТ ПО ЭТАПАМ РАЗРАБОТКИ М

	0-ЭТАП	1-Э АП	2-ЭТАП	3-ЭТАП	4-ЭТАП	5-ЭТАП	6-ЭТАП	7-ЭТАП	8-ЭТАП	9-ЭТАП
АБСЦИССА	3032.2	359 .3	3792.0	3885.8	4084.2	4281.1	4385.1	4583.0	4730.4	4941.6

	10-ЭТАП	1-Э АП	12-ЭТАП	13-ЭТАП	14-ЭТАП	15-ЭТАП	16-ЭТАП	17-ЭТАП	18-ЭТАП	19-ЭТАП
АБСЦИССА	5081.5	529 .3								

N50 МАССИВ XB(45) АБСЦИССА ПОЛОЖЕНИЯ ГОРНЫХ РАБОТ НА ВСКРЫШЕ ПО ГОДАМ РАЗРАБОТКИ
N51 МАССИВ IB(45) НОМЕР ЭТАПА ПОЛОЖЕНИЯ ГОРНЫХ РАБОТ НА ВСКРЫШЕ ПО ГОДАМ РАЗРАБОТКИ
N52 МАССИВ XD(45) АБСЦИССА ПОЛОЖЕНИЯ ГОРНЫХ РАБОТ НА ДОБЫЧЕ ПО ГОДАМ РАЗРАБОТКИ
N53 МАССИВ ID(45) НОМЕР ЭТАПА ПОЛОЖЕНИЯ ГОРНЫХ РАБОТ НА ДОБЫЧЕ ПО ГОДАМ РАЗРАБОТКИ

	1-ГОД	2-ГОД	3-ГОД	4-ГОД	5-ГОД	6-ГОД	7-ГОД	8-ГОД	9-ГОД	10-ГОД	11-ГОД	12-ГОД	13-ГОД	14-ГОД	15-ГОД	16-ГОД
IN50	3509.1	3632.8	3724.1	3802.6												
IN51	1	2	2	3												
IN52	3466.6	3573.7	3656.8	3739.4												
IN53	1	1	2	2												

П Р И Л О Ж Е Н И Е 2

Ответы на замечания институтов по разработанной методике.

О Т В Е Т Ы

на замечания институтов Сибгипрошахт, ИГД СОАН СССР, УкрНИИпроект, Карагандагипрошахт, Гипрошахт на первую редакцию "Методики расчета интенсивности отработки карьерного поля"

№№ пп	Содержание замечания	Наименование организации, представившей замечание	Ответы на замечания
I	2	3	4
I.	Описать случай, когда фиксированный горизонт проходит выше дневной поверхности	Сибгипрошахт	В методику внесена редакционная правка: "За фиксированный горизонт уступа может быть принят любой горизонт (если даже он находится выше дневной поверхности) не пересекающийся с кровлей пласта в намеченных проектировщиком контурах крыла карьерного поля"
2.	Привести схемы отработки угольных пластов горизонтальными слоями	Сибгипрошахт	Схемы вскрытия и отработки угольного пласта наклонными и горизонтальными слоями приведены в "Временных методиках расчета основных параметров добычных работ на угольных разрезах" В настоящей методике алгоритм расчетов не привязывается к схемам отработки угольного пласта.
3.	Привести схему определения координат положения резервной зоны отвала	Сибгипрошахт	Начальное положение (контуры) резервной зоны (приконтурного) отвала задаются проектировщиком. Координаты положения отсыпаемых ярусов по годам отработки в резервной зоне определяются в специальной методике в зависимости от результатов размещения годовых объемов вскрышных пород по ярусам внутреннего и приконтурного отвалов.

I.	2	3	4
			В настоящей методике координаты положений ярусов в резервной зоне по годам отработки не рассчитываются.
4.	Угол откоса борта отвала необходимо определить для каждого расчетного периода, предусмотрев при этом технологически возможные случаи пересечения линий откосов отвала.	Сибгипрошахт	В методике "Горно-геометрические расчеты" определяются координаты (угол откоса) положения отвального рабочего борта по этапам (периодам) отсыпка ярусов внутреннего отвала, которые, являясь входной информацией, используются для расчета угла откоса борта по годам отработки в методике "Интенсивность... " Следовательно, в методике "Интенсивность..." заложена возможность использования и переработки информации, поступающей из методики "Горно-геометрические расчеты"; где и должны предусматриваться "возможные случаи пересечения линий откосов отвала".
5.	В блоке 22 необходимо рассчитывать годовое подвигание фронта вскрышных работ по условиям подготовки горизонта и сравнивать с блоком I5, т.е. с годовым подвиганием фронта горных работ на вскрышном уступе имеющем наибольший объем	Сибгипрошахт	На пологопадающих месторождениях Канско-Ачинского бассейна, для которых, в основном, предназначена настоящая методика, фактором определяющим интенсивность отработки карьерного поля является возможное годовое подвигание фронта вскрышных горных работ, и проверка по условию подготовки нового горизонта не является обязательной. После окончания научно-исследовательских работ и составления методики расчетов по подготовке нового горизонта в ИГД СО АН СССР такую проверку следует предусмотреть в следующей редакции методики "Интенсивность ... "

I	2	3	4
6.	Вместо принятого в методике опережения вскрышными работами добычных на величину 2-3х месячных запасов, технологически целесообразно ввести опережение на величину, равную ширине заходки роторного экскаватора	Сибгипрошахт	В соответствии с замечанием, в методике предусматривается возможность расчета как с опережением вскрышных работ на величину 2-3х месячных запасов угля в соответствии с /5/, так и с опережением на заданную величину по желанию проектировщика. В Методику внесена соответствующая правка.
7.	Информацию о положении горных и отвальных работ выдавать по трем профилям (М,Н,В)	Сибгипрошахт	В методике предусматривалась выдача координат положения горных работ на вскрыше и добыче по трем профилям (М,Н,В) и внутреннему отвалу по одному профилю в составе промежуточной информации по требованию проектанта. По замечанию в алгоритм внесено изменение, обеспечивающее выдачу информации по внутреннему отвалу по трем профилям.
8.	Годовую производительность разреза необходимо рассчитывать по чистому углю и горной массе (т.е. с учетом породных прослоев)	Сибгипрошахт	По настоящей методике имеется возможность расчитывать годовую производительность крыла-разреза как по горной массе, так и по рядовому углю. Однако входная информация объемов угля по этапам разработки, поступающая из блока "Горно-геометрические расчеты" должна быть или в виде рядового угля, или в виде чистого угля.
9.	Величины потерь угля и засорения породными прослоями должны определяться в блоке "Горно-геометрические расчеты" по этапам в зависимости от мощности и угла па-	Сибгипрошахт	Замечание принимается. В методику "Интенсивность..." внесены коррективы: из массива входной информации исключен коэффициент, учитывающий потери угля т.к.в методике "горно-

I	2	3	4
	дения пласта, а в блоке интенсивность предусмотреть соответствующее обращение		-геометрические расчеты" промышленные запасы угля по этапам разработки определяются с учетом потерь и засорения угля породными прослоями при разработке пластов экскаваторами.
IO.	Основное замечание по существу методики относится к установлению базисного горизонта. Авторы определяют его по максимальному относительному объему вскрыши на горизонте. Однако самый "узкий" горизонт, как известно, в некоторых условиях определяется и темпом нарезки горизонта, т.е. углубкой. Этот момент не нашел отражения в методике поиска "базисного" горизонта	ИГД СО АН СССР	См.ответ на замечания по пункту 5. Дополнительно следует отметить, что ранее проведенными исследованиями в институте Центрогипрошахт ("Система разработки и транспорт на карьерах". Под редакцией академика Н.В. Мельникова. "Недра" Москва 1974г.) возможные темпы углубления горных работ могут достигать IO м в год. При среднем годовом подвигании фронта вскрышных работ 80-IOO м проблема темпов нарезки нового горизонта возникает на карьерных полях, где средние углы падения пласта превышают 6-7°.
II.	Авторы определяют базисный горизонт на каждый год отработки поля разреза, что в общем верно. Но при расчете производительности оборудования на этом горизонте предусматривается изменение схем путевого развития, а затраты времени на изменение схемы не учитывают. Это должно повлиять на интенсивность отработки.	ИГД СО АН СССР-	Изменение схем путевого развития на разрезах приурочивается к переукладке передвижных железнодорожных путей и связано с изменением протяженности укладываемых железнодорожных путей на уступах. Определение необходимых средств механизации путеукладочных работ осуществляется исходя из объемов этих работ. Поэтому при проектировании на стадии ТЭО можно приближенно считать, что при изменении схем путевого развития затраты времени на укладку ж.д.путей будут постоянны, т.к. используются соответствующие средства механизации.

I	2	3	4
I2.	Форма изложения методики выбрана неудачно. Информационные задачи, связанные с геометрическими преобразованиями различных координат и не имеющих важного значения для технологической задачи, следовало бы вообще не приводить совместно с техническими расчетами, либо дать их отдельно в приложениях. По нашему мнению пункты 4.I; 4.2; 4.3; 4.4 лучше заменить одним, но с подробным описанием лишь геометрических принципов, положенных в метод отражения геологии конкретных месторождений в технологических моделях	ИГД СО АН СССР	Порядок описания расчетов в методике отдельных модулей соответствуют общей блок-схеме алгоритма расчета интенсивности отработки карьерного поля. По нашему мнению, указанный порядок облегчает понимание методике при чтении. Кроме того методика должна служить в дальнейшем для разработки програмного обеспечения задачи, когда требуется полное математическое изложение по каждому расчетному модулю.
I3.	Название методики не соответствует её назначению. Более правильным было бы следующее название: "Определение положения горных работ по годам эксплуатации"	УкрНИИпроект	В методике решается ряд задач в динамике развития горных работ по годам отработки карьерного поля: - производительность разреза; - календарные объемы работ на вскрышных и добычных уступах и отвальных ярусах; - положение (координаты) горных работ по годам эксплуатации. Учитывая изложенное выше, по нашему мнению, название методики "Интенсивность отработки карьерного поля" в значительной мере соответствует решаемым задачам.

I	2	3	4
I4.	Из текста пояснительной записки неясно, который из геологических профилей принимается за основу при определении объемов работ по уступам и количества уступов в каждом расчетном году	УкрНИИпроект	В методике "Горно-геометрические расчеты" определение объемов работ по уступам и числа уступов в каждом расчетном году производиться с использованием данных по всем условным геологическим профилям на крыле карьерного поля. В методике "Интенсивность ... " положение фронта горных работ на конец расчетного года определяется на назначенном профиле (профиль Н) в привязке к фиксированному горизонту. Исходя из этого положения горных работ, используя переформированные массивы объемов работ, определяются указанные параметры В текст методики внесены соответствующие коррективы
I5.	Подвигание фронта работ определяется, исходя из возможностей вскрышного оборудования. По нашему мнению, более правильным были бы определять годовое подвигание фронта работ, исходя из обеспечения заданной производительности разреза по углю	УкрНИИпроект	В методе "Интенсивность ..." расчет производительности разреза ведется для двух периодов: - период освоения проектной производительности, когда производительность по углю определяется исходя из возможностей вскрышного оборудования или потребности в углях (при наличии данных) - период, когда поддерживается заданная проектная производительность по углю.
I6.	Методика предусматривает выполнение большого количества итерационных расчетов, что при реализации модели на ЭВМ приведет к значительному увеличению потребного машинного времени	УкрНИИпроект	Число итерационных расчетов зависит от принятой величины относительной ошибки расчета и коэффициента итерационного расчета. Коэффициент итерационного расчета позволяет резко сократить число итераций и довести их до 4-6 при обеспечении принятой величины относительной ошибки.

I	2	3	4
I7.	Методика не учитывает возможность селективной отработки пластов, при которой принятое понятие "объем угля" не будет отражать действительный объем отработки пласта, определяющий положения фронта работ. Целесообразно термин "объем угля" заменить на термин "объем пласта"	Карагандагипрошахт	В методике "Горно-геометрические работы" предусматривается определение объемов по чистому углю и по горной массе (с учетом породных прослоев) В методике "Интенсивность ..." используются для расчетов данные по горной массе т.е. фактически вводятся данные по "объему пласта". В методику внесена редакционная правка.
I8.	При расчете коэффициент обеспеченности экскаватора транспортом - формулы (22) и (20) - необходимо учитывать возможность перемещения обменного пункта вдоль фронта работ. При протяженных карьерных полях это позволило бы повысить производительность экскаваторов	Карагандагипрошахт	Предложения о целесообразности перемещения обменного пункта вдоль фронта работ по мере подвигания экскаваторного забоя (обоснованные теоретически) не нашли применения на действующих угольных разрезах и в проектах угольных разрезов из-за большой трудоемкости работ и значительных простоев связанных с перемещением обменного пункта. Часто в практике открытых горных работ ограничиваются одним стационарным обменным пунктом за пределами уступов. В настоящей методике предусматривается использование схем путевого развития Т-Iб и Т-2в, в которых предусматривается использование двух обменных пунктов: полустационарного - за лами фронта уступа и передвижного, расположенного примерно посередине фронта уступа.
	Основными недостатками методики, на наш взгляд, являются:	Гипрошахт	
I9.	Необходимость выполнения большого объема работ по подготовке исходных данных для расчетов		Основные информационные массивы (90-99% общей информации) рассчитывалось по методике "Горно-геометрические расчеты" и при постановке задачи на ЭВМ будут автоматической с магнитной ленты поступать в задачу "Интенсивность ..." Проектировщику следует подготовить при этом I20 информационных чисел.

I	2	3	4
20.	Весьма ограниченная область применения. По-видимому, было бы целесообразным разработать методику для более общего случая; когда месторождения представлено невыдержанным по мощности пластом (пластами) полезного ископаемого с переменными углами падения в разных направлениях, с неоднократным составом вскрышных пород, сложной конфигурацией залежи и сложным рельефом поверхности и т.п. Это позволило бы повысить практическую ценность работы.	Гипрошахт	Методика "Горно-геометрических расчетов", разработанная ИГД СО АН СССР, полностью охватывает и решает затронутые в замечании вопросы. Согласно блок-схеме экономико-математической модели угольного разреза ТЭО-р, приведенной в методике "Интенсивность ..." на рис.I, результаты горно-геометрических расчетов используются в методике "Интенсивность отработки карьерного поля", а следовательно автоматические расчеты ведутся с учетом всего комплекса горно-геологических условий карьерного поля.
2I.	Методика не позволяет регулировать объемный режим горных работ за счет интекафикации либо временной консервации работ на отдельных участках либо уступах снижения в пределах оптимальных значений высоты отдельных уступов. Не учитывается также возможность изменения в процессе развития горных работ транспортной схемы перераспределения отвальных масс по отдельным отвалам и ярусам и т.п.	Гипрошахт	Подсистема ТЭО-р, в состав которой входит методика "Интенсивность...", разрабатывается как человеко-машинная система. Это предопределяет активное участие проектировщика в процессе анализа результатов расчетов, постановки новой технологической задачи. Если результаты расчетов по методике "Интенсивность неудовлетворяют проектировщика, то он или задает нрвые исходные данные в методику "Горно-геометрические расчеты" (например опережение верхней группы вскрышных уступов) и расчет повторяется, или имея расчетную таблицу календарных объемов вскрышных работ самостоятельно корректирует ее, добиваясь желательных результатов.

I	2	3	4
			Такая постановка многократно упрощает экономико-математическую модель разреза и снижает трудоемкость разработки методического, алгоритмического и програмного обеспечения подсистемы ТЭО-р и входящих в нее расчетных функциональных блоков. Изменение транспортной схемы и перераспределение отвальных масс по отдельным отвалам и ярусам решается во Временных методиках расчета параметров вскрышных работ, утвержденных В/О Союзшахтопроект в 1977 г.
22.	Методикой не предусматривается расчет качества полезного ископаемого по периодам эксплуатации, что при заданной производительности разреза по товарному углю и значительных колебаниях его качества имеет весьма существенное значение	Гипрошахт	Расчет качества угля предусматривается в методике "Горно-геометрические расчеты" по этапам разработки карьерного поля.
23.	В блок-схемах методики допущены нарушения правил ГОСТ I9427-74 и ГОСТ I9428-77	Гипрошахт	Блок-схемы алгоритмов расчетов выполнены в методическом оформлении, обеспечивающем доступность и наглядность для их понимания инженером-проектировщиком. После утверждения методики будет разрабатываться система математического обеспечения (машинные алгоритмы) в соответствии с требованиями ГОСТ-а для инженеров-программистов.

П Р И Л О Ж Е Н И Е 3 .

Протокол рассмотрения временных методик горно-геометрических расчетов, расчета производительности и календарных планов, параметров добычных работ на разрезах подсистемы ТЭО-р от " 21 " 08. 1979 г.

П Р О Т О К О Л

рассмотрения временных методик горно-геометрических расчетов, расчета производительности и календарных планов, параметров добычных работ на разрезах по теме САПРуголь "ТЭО проектирований и строительства угольного разреза"/ТЭО-р/, выполненных в 1977-1978 г.г.

г.Москва " 21 " 08. 1979г.

ПРИСУТСТВОВАЛИ:

От Управления экспертизы проектов и смет Минуглепрома СССР: Кафорин Л.А.,Чеботарев Г.Д.

От В/О."Союзшахтопроект": Захаров А.В.,Гурвич А.А.

От института "Центрогипрошахт": Волчек Г.З.,Слободчинов П.И., Мкртычян А.А., Мастеров А.К.

От ИГД СО АН СССР: Танайно А.С.

С Л У Ш А Л И:

Сообщение т.Слободчинова П.И. о методическом обеспечении подсистемы "ТЭО-р" разработанном в период 1977-1978г.г.:

1. Методика горно-геометрических расчетов при проектировании угольных разрезов /выполнена ИГД СО АН СССР в 1978г./.

2. Временная методика расчета интенсивности отработки карьерного поля /выполнена "Центрогипрошахтом" в 1977 г./.

3. Временные методики расчета основных параметров добычных работ на угольных разрезах /выполнены "Центрогипрошахтом" в 1977 г./.

Работы выполнялись в соответствии с тематическим планом института Центрогипрошахт на 1977-1978 г.г. и техническим заданием на разработку подсистемы "Основные положения проекта угольного разреза", утвержденным Союзшахтопроектом в 1974г.

Разработанные методики являются составной частью методического обеспечения подсистемы "ТЭО-р", предназначенной для повышения качества разработки проектной документации на стадии ТЭО на основе системного проектирования и комплексной оптимизации проектных решений.

Эти методики положены в основу разрабатываемых алгоритмов и пакетов прикладных программ для расчета основных технических показателей проектируемых разрезов.

"Методика горно-геометрических расчетов при проектировании угольных разрезов" предназначена для расчета общих и поуступных объемов вскрышных пород и угля, емкости ярусов, длин фронта на уступах и ярусах, координат положения фронта горных работ на геологических профилях по этапам разработки угольных месторождений с пологим и наклонным залеганием одного или свиты пластов.

Расчеты по методике осуществляются на основе геолого-геометрической информации, задаваемой по геологическим профилям, представленным в виде разделяющих поверхностей /почва, кровля угольных пластов, рельеф земной поверхности/, и технических параметров, задаваемых проектантом /глубина разреза, высота уступа, ширина рабочей площадки, границы поля разреза, положения этапов разработки и др./

При выполнении расчетов пространство поля разреза разбивается уступами /ярусами/, этапами разработки и поперечными геологическими профилями на блоки, по которым определяются поэтапные объемы и длины фронта работ на вскрыше, добыче и внутреннем отвале, а также координаты рабочего борта угольного разреза.

"Временная методика расчета интенсивности отработки карьерного поля" предназначена для расчета производительности угольного разреза, поуступных календарных объемов вскрышных пород и угля, координат положения фронта горных работ на геологических профилях в динамике развития горных работ по годам отработки на пологопадающих месторождениях с одним угольным пластом.

Расчеты по методике осуществляются с использованием в качестве исходных данных результирующих показателей горно-геометрических и тяговых /вес поезда брутто, нетто/ расчетов и

некоторых технических параметров, задаваемых проектантом /проектная производительность разреза, техническая характеристика карьерных экскаваторов и их расстановка на базисном вскрышном уступе, потребность в углях, если она имеется и др./.

При выполнении расчетов интенсивность отработки поля разреза определяется годовым подвиганием фронта горных работ на базисном уступе, имеющем наибольший объем вскрышных работ среди уступов вскрышной рабочей зоны.

Годовое подвигание фронта на базисном уступе рассчитывается исходя из производительности и расстановки экскаваторов на уступе и является основой для вычисления координат положения фронта горных работ на вскрыше и добыче на конец очередного года.

Положение фронта горных работ /при необходимости/ уточняется итерационными расчетами, исходя из заданной проектной производительности угольного разреза и потребности в углях.

Положения фронта горных работ в начале и конце расчетного года на фиксированном горизонте приводятся в соответствии с этапами разработки горно-геологической модели месторождения, результаты реализации которой позволяют рассчитать производительность угольного разреза, поуступные календарные объемы вскрышных пород и угля, координаты положения фронта горных работ на геологических профилях в динамике развития горных работ по годам отработки.

"Временные методики расчета основных параметров добычных работ на угольных разрезах" предназначены для расчета производительности и числа роторных добычных экскаваторов, протяженности забойных, магистральных конвейеров и числа ставов в них, объема работ по передвижке конвейерных ставов, количества вспомогательного оборудования на пологопадающих месторождениях с одним угольным пластом.

Расчеты основываются на результирующих данных методики интенсивности отработки карьерного поля и информации дополнитель-

но задаваемой проектом /типоразмеры и технические характеристики роторных экскаваторов, забойных и магистральных конвейеров, порядок комплектации технологических схем и др./.

Расчет производительности роторного экскаватора производится с учетом расчетных коэффициентов: готовности технологической схемы /экскаватор-погрузочный комплекс на промплощадке разреза/, врезки в новую заходку, холостых переходов, передвижки забойных конвейеров.

Число роторных экскаваторов, определяемое исходя из годовых объемов работ на уступах добычной рабочей зоны и производительности экскаватора не должно превышать 2-х на крыле и 4-х на угольном разрезе.

По этому ограничению производится выбор типоразмера экскаватора и конвейеров.

Число ставов забойных конвейерных линий определяется исходя из условия соответствия длины конвейерной линии длине фронта угольного уступа наибольшего размера, а число ставов магистральной конвейерной линии - по длине внутренней угольной траншеи с учетом углов падения угольного пласта.

Далее в зависимости от длины забойных конвейерных линий, годового подвигания фронта годных работ и ширины заходки экскаватора рассчитывается объем работ по передвижке конвейерных ставов.

Методики согласованы с ведущими проектными институтами, скорректированы по их замечаниям, рассмотрены на секции "САПР, техническое и информационное обеспечение проектирования" ученого совета института "Центрогипрошахт" и рекомендованы к утверждению в В/О. "Союзшахтопроект" Минуглепрома СССР.

П О С Т А Н О В И Л И:

I. Утвердить, с учетом приведенных замечаний:

- "Методику горно-геометрических расчетов при проектировании угольных разрезов", выполненную ИГД СО АН СССР.

- "Временную методику расчета интенсивности отработки

карьерного поля", выполненную "Центрогипрошахтом";

-"Временную методику расчета основных параметров добычных работ на угольных разрезах", выполненную "Центрогипрошахтом".

2. Ввести в действие временные методики с 01.01.1980г.

3. Центрогипрошахту и ИГД СО АН СССР внести в методики дополнения и коррективы:

- описание управляющего алгоритма расчета параметров добычных работ;
- пример расчета параметров добычных работ на ЭВМ;
- уточнить место блока "Горно-геометрические расчеты в подсистеме "ТЭО-р".

4. Центрогипрошахту и ИГД СО АН СССР в срок до 01.12.1979г. скорректировать /согласно замечаниям пункта 3/, размножить и разослать временные методики проектным институтам, занимающимся проектированием угольных разрезов, и другим заинтересованным организациям для использования.

5. Центрогипрошахту, Сибгипрошахту и ИГД СО АН СССР в срок до 01.06.1980 г. передать пакеты прикладных программ для ЕС ЭВМ: "Горно-геометрические расчеты","Интенсивность", "Добыча", разработанные на базе указанных методик и прошедшие опытную эксплуатацию в институте Сибгипрошахт, институтам Востсибгипрошахт, Гипрошахт и Кузбассгипрошахт для использования при проектировании угольных разрезов в Канско-Ачинском, Кузнецком угольных бассейнах и месторождениях с пологим и наклонным залеганием угольных пластов.

6. Центрогипрошахту и ИГД СО АН СССР в 1980 г. обобщить результаты опытной эксплуатации пакетов прикладных программ "Горно-геометрические расчеты", "Интенсивность" и "Добыча" при конкретном проектировании и представить предложения по корректировке временных методик в В/О. "Союзшахтопроект".

7. При дальнейшей разработке подсистемы "ТЭО-Р" Центрогипрошахту предусмотреть:

- разработку методики расчета параметров бестранспортной и комбинированной систем разработки;

- разработку методики "Интенсивность" для свиты угольных пластов;

- разработку методики расчета стоимостных параметров на ЭВМ. - расширение временной методики "Добыча" с целью сокращения области ограничений числа роторных и цепных экскаваторов на разрезе.

Начальник В/О "СОЮЗШАХТОПРОЕКТ" Е.В.Стрельцов

21.08.79

Согласовано:

Начальник Управления
экспертизы проектов и смет Л.А.Кафорин

21.08.79.

нф

gost.e-ecolog.ru